

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO
ESCOLA PAULISTA DE POLÍTICA, ECONOMIA E NEGÓCIOS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS E GERENCIAIS

**AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE AEROPORTOS
BRASILEIROS CONCEDIDOS ENTRE 2011 E 2016 UTILIZANDO
ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM ECONOMIA E DESENVOLVIMENTO

GILBERTO SILVA

OSASCO, 2019

GILBERTO SILVA

**AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE AEROPORTOS BRASILEIROS
CONCEDIDOS ENTRE 2011 E 2016 UTILIZANDO ANÁLISE ENVOLTÓRIA
DE DADOS**

Dissertação apresentada ao Curso de
Pós-Graduação em Economia e Desenvolvimento da
Universidade Federal de São Paulo
como parte dos requisitos para a
obtenção do Grau de mestre em Economia.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Luiz Machado

**Osasco-SP
DECEG / EPPEN / UNIFESP
Março/2019**

Dissertação defendida e aprovada, em 01 de Março

de 2019, pela comissão avaliadora

constituída pelos professores:

Eduardo Luiz Machado (Orientador)

Mário Antônio Margarida

Veneziano de Castro Araújo

Daniela Verzola Vaz

“A mente que se abre a uma nova ideia jamais voltará ao seu tamanho original.”
Albert Einstein

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por ter me proporcionado essa fantástica viagem pela vida.

Agradeço à minha mãe, por ser essa grande mulher, pelo exemplo de dedicação, trabalho, dignidade, pela paciência, por ter acreditado em mim e pelo apoio necessário nos momentos mais difíceis de nossas vidas.

Ao meu orientador Professor Dr. Eduardo Luiz Machado pela importante contribuição, por ter acreditado nesse trabalho e, principalmente, pela paciência.

Agradeço à minha família e amigos, pelo apoio, incentivo, confiança e por terem contribuído para a realização desse objetivo.

Universidade Federal de São Paulo, a Escola de Política Pública, Economia e Negócios, à Secretaria e à Coordenação do Curso de Pós-Graduação do Departamento de Ciências Econômicas pela construção e desenvolvimento do Curso.

Aos professores e colegas, pela transmissão do conhecimento e por terem compartilhado as suas experiências dentro e fora da sala de aula.

Agradeço, em especial, a minha ex-professora e amiga Marli Abduani, por sempre ter me incentivado e acreditado em mim, pela preocupação e carinho durante toda a minha trajetória.

Aos meus amigos, Wallas Gomes, Adilson Prado e Edimar Ramalho pelos incentivos, pelas visitas, orientações e boas cachaças de Minas Gerais que tomamos aqui em Osasco-SP.

Agradeço ao meu amigo Nicolás Padilha (Modesto), Jean Carlos (Jeans) e ao Matheus (Ousadia), pela preciosa colaboração na execução desse trabalho.

Agradeço aos Grupos do WhatsApp Vegas e Giga, pela amizade, incentivo e pelos bons momentos de zoeiras que passamos juntos, tornando os dias mais divertidos e suaves.

Agradeço aos colegas de sala de aula, pelo empenho, dedicação, pelos bons momentos de muito entretenimento e, principalmente, por terem contribuído para a excelência do curso e da minha formação.

RESUMO

No Brasil, a análise de eficiência começou a ganhar importância a partir dos anos de 1990. A administração dos aeroportos tem se preocupado consideravelmente com a avaliação de desempenho. O objetivo deste trabalho consistiu em avaliar o desempenho dos aeroportos brasileiros concedidos entre 2011 e 2016 através da Análise Envoltória de Dados com base nas informações disponibilizadas pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) e pela Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (INFRAERO). O volume de passageiros transportados (variável dependente) foi utilizado para representar a eficiência dos aeroportos e como variáveis independentes foram utilizadas o número de pistas, número de balcões de *check-in*, número de estacionamento no aeroporto e a área do terminal de passageiro para determinarem a eficiência das Unidades Tomadoras de Decisão (DMU's). O modelo será aplicado a um total de 10 aeroportos concedidos a partir de uma abordagem operacional. Por fim, foi aplicado o teste de Simar & Wilson e verificou-se que o modelo VRS é o mais adequado para conjunto amostral avaliado. Uma vez que se pretende avaliar o crescimento do volume de passageiros transportados nos aeroportos brasileiros empregou-se o modelo DEA orientado a *output*. Os resultados indicaram que os aeroportos de Salvador e Galeão apresentaram os piores indicadores de eficiência, enquanto que Campinas, Porto Alegre, Brasília, Natal, Guarulhos, Florianópolis, Belo Horizonte e Fortaleza os melhores indicadores.

PALAVRAS CHAVE: concessão, aeroportos, desempenho, análise envoltória de dados, infraestrutura, transporte e regulação.

ABSTRACT

In Brazil, efficiency analysis began to gain importance from the 1990s. Airport management has been considerably concerned with performance appraisal. The objective of this work was to evaluate the performance of Brazilian airports granted between 2011 and 2016 through Data Envelopment Analysis based on the information provided by the National Civil Aviation Agency (ANAC) and the Brazilian Airport Infrastructure Company (INFRAERO). The number of passengers transported (dependent variable) was used to represent airport efficiency and for the independent variables the number of lanes, number of check-in counters, airport parking number and the passenger terminal area for determine the efficiency of the Decision-Making Units (DMU's). The model will be applied to a total of 10 airports granted from an operational approach. Finally, the Simar & Wilson test was applied and it was verified that the VRS model is the most adequate for the sample set evaluated. Since the intention is to evaluate the growth of the volume of passengers transported in Brazilian airports, the DEA model was oriented to output. The results indicated that the airports of Salvador and Galeão had the worst indicators of efficiency, while Campinas, Porto Alegre, Brasilia, Natal, Guarulhos, Florianópolis, Belo Horizonte and Fortaleza had the best indicators.

KEY WORDS: concession, airports, performance, data envelopment analysis, infrastructure, transport and regulation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 – Estrutura Regulatória do Setor de Transporte Aéreo Brasileiro. Fonte: CNT, 2015.

Figura 02 – Evolução da quantidade de passageiros-quilômetros pagos transportados – mercados doméstico e internacional (2003-2012). Fonte: CNT, 2014.

Figura 03 – Evolução da quantidade de passageiros pagos transportados – mercados doméstico e internacional (2007-2016). Fonte: ANAC, 2016.

Figura 04 – Evolução da quantidade de passageiros-quilômetros pagos transportados – mercados doméstico e internacional (2007-2016). Fonte: ANAC, 2016.

Figura 05 – Evolução da quantidade de carga paga e correio transportados – mercados doméstico e internacional (2007-2016). Fonte: ANAC, 2016.

Figura 06 – Participação das quatro maiores empresas na quantidade de voos – mercado doméstico em 2016. Fonte: ANAC, 2016.

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Resumo das Concessões Aeroportuárias Contratadas. Fonte: Elaboração Própria.

Tabela 02 – Passageiros Pagantes (empresas aéreas brasileiras) Brasil – 2002 e 2016. Fonte: Elaboração Própria.

Tabela 03 – Distribuição das tarifas comercializadas por faixa de preço atual. Fonte: Elaboração Própria.

Tabela 04 – Desempenho do setor aéreo: ASK E RPK e aproveitamento das aeronaves, Brasil – 2000/2014.

Tabela 05 – Resultados de leilões de aeroportos e portos do PPI, Brasil-2017. Fonte: CNT, 2017.

Tabela 06 – Distribuição dos aeroportos por classe. Fonte: Elaboração Própria.

Tabela 07 – Indicadores de eficiência dos aeroportos. Fonte: Elaboração Própria.

Tabela 08 – Indicadores de eficiência corrigidos dos aeroportos, Brasil, 2011-2016. Fonte: Elaboração Própria.

Tabela 09 – Estatísticas descritivas de eficiência dos 10 aeroportos concedidos, Brasil, 2011-2016. Fonte: Elaboração Própria.

Tabela 10 – Indicadores da média de eficiência corrigidos dos aeroportos, Brasil. Fonte: Elaboração Própria.

Tabela 11 – Classificação dos aeroportos quanto ao porte por faixa de passageiros por ano. Fonte: Elaboração Própria.

Tabela 12 – Média de Eficiência por porte dos aeroportos concedidos, Brasil, 2011-2016. Fonte: Elaboração Própria.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 – Evolução do número de passageiros (em milhões), Brasil 2000 – 2016.

Fonte: Elaboração Própria.

Gráfico 02 – Evolução da tarifa aérea média real e *yield* médio, Brasil 2002- 2014 (valores em reais). Fonte: CNT, 2015.

Gráfico 03 – Evolução da Propensão a viajar por habitante (valores em viagem/habitante ano). Fonte: Elaboração Própria.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil

ASCEA – Assessoria de Segurança Operacional do Controle do Espaço Aéreo

ASK – Available Seat Kilometers

BBC – Banker, Charnes e Cooper

CCR – Charnes, Cooper e Rhodes

CINDACTA – Centro de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo

CNT – Confederação Nacional do Transporte

CONAC – Conselho Nacional de Aviação Civil

CPE – Chamamento Público de Estudos

CPI – Comissão Parlamentar de Inquérito

CRS – Constant Return to Scale

DAC – Departamento de Aviação Civil

DEA - Data Envelopment Analysis

DECEA – Departamento de Controle do Espaço Aéreo

DMU – Decision Making Units

FHC – Fernando Henrique Cardoso

HOTRANS – Horários de Transportes

ICAO – International Civil Aviation Organization

INFRAERO – Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

PAC – Programa de Aceleração do Crescimento

PBL – Plano Básico de Linhas

PIB – Produto Interno Bruto

PND – Plano Nacional de Desestatização

PPI – Programa de Parceria de Investimentos

RAB – Registro Aéreo Brasileiro

RNA – Receita Não Aeroportuária

RPK – Revenue Passenger Kilometers

SAC – Secretaria de Aviação Civil

SPE – Sociedade de Propósito Específico

SRPV – Serviço Regional de Proteção de Voos

TCU – Tribunal de Contas de União

VRS – Variable Return to Scale

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	14
1.1. Problematização	16
1.2. Justificativa	18
1.3. Hipótese.....	19
1.4. Objetivo Geral e Específico.....	19
2. HISTÓRICO DO PROCESSO DE CONCESSÃO DOS AEROPORTOS BRASILEIROS	19
2.1. Regulação do Transporte Aéreo de Passageiros no Brasil.....	24
3. O PAPEL E A IMPORTÂNCIA DA ANAC NA REGULAÇÃO DO TRANSPORTE AÉREO DE PASSAGEIROS NO BRASIL.....	28
4. O DESEMPENHO RECENTE DO TRANSPORTE DE PASSAGEIROS NO BRASIL.....	34
4.1. O Panorama Recente da Infraestrutura de Transporte Aéreo no Brasil e Desafios 40	
5. REVISÃO DE LITERATURA	48
6. METODOLOGIA	54
6.1. Metodologia DEA	54
7. APLICAÇÃO DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS.....	60
7.1. A Base de Dados	60
7.2. Amostra.....	60
7.3. Seleção das Variáveis.....	60
7.4. Análise e Discussão dos Resultados.....	60
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	66
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	68

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de uma nação está ligado à capacidade de seu governo realizar investimentos em obras de infraestrutura fundamentais para garantir o crescimento econômico, como na construção, operação, manutenção e expansão dos aeroportos, rodovias, portos, ferrovias, hidrelétricas, entre outras. A acentuada escassez de recursos somada à necessidade de realizar investimentos em infraestrutura de transporte motivou o Governo Federal a fazer parcerias com o setor privado para melhorar a qualidade da infraestrutura de transporte do Brasil.

Entre o período de 2003 e 2010, as economias latino-americanas, sobretudo o Brasil, experimentaram uma fase marcada pela expansão dos mercados financeiros globais e aumento dos preços das *commodities* produzidas na região. Esses fatores criaram condições externas favoráveis que permitiram o crescimento de suas economias com baixa inflação e sem grandes desequilíbrios nas contas públicas e externas.

Diante desse cenário favorável, em 2007, o governo federal implantou o Programa de Aceleração do Crescimento, o PAC, que impulsionou os investimentos públicos na economia. Após alguns anos, em 2012, o Governo Federal deu início a um processo de concessão de aeroportos a fim de viabilizar os investimentos provenientes da iniciativa privada, visando aumentar a qualidade da infraestrutura de transportes no país.

Nos últimos anos, o setor aeroportuário apresentou uma forte expansão da demanda por transporte de passageiros. Tal fato pode ser observado através do recente desempenho do setor. Entre 2000 e 2014, o volume de passageiros transportados, incluindo tanto os voos domésticos e internacionais, apresentou um crescimento de 210,8%, ao passo que no mesmo período a oferta registrou um aumento de 103,5% (CNT, 2015).

Contudo, essa intensa expansão da demanda não foi acompanhada por melhorias equivalentes da oferta de infraestrutura aeroportuária e de navegação aérea. O setor aéreo é uma peça fundamental para a manutenção do bom desempenho do sistema de transportes, uma vez que a oferta de serviços de transporte é restrita pela capacidade da infraestrutura aeroportuária. Os aeroportos exigem grandes investimentos e obras que, na maioria das vezes, exigem um tempo considerável para serem executadas. Assim, os aeroportos correm riscos de se tornar gargalos para a aviação civil - principalmente em contextos de elevação da demanda - provocando perdas econômicas significativas e de bem-estar social para o país.

Apesar da evolução recente da infraestrutura de transporte aéreo, o Brasil ainda apresenta grandes desafios. O programa de desestatização do setor teve início na década de 1990, associado ao crescimento econômico ocorrido nos últimos anos que contribuíram para impulsionar significativamente a demanda por transporte aéreo de passageiros no país. Esses gargalos ficaram mais evidentes na Copa do Mundo em 2014 e Jogos Olímpicos em 2016.

Nesse contexto, este trabalho buscou avaliar a eficiência de 10 aeroportos brasileiros concedidos (2011-2016) em relação ao volume de passageiros transportados, através da análise envoltória de dados com *bootstrap*. Os resultados do presente trabalho indicaram os aeroportos que apresentaram melhores *scores* de eficiência.

Nesse sentido, este trabalho foi dividido em oito capítulos. No primeiro capítulo – “Introdução” – será realizada uma breve apresentação do objetivo proposto e aspectos gerais sobre o desenvolvimento da infraestrutura de transporte aéreo de passageiros no Brasil.

No capítulo 2 – “Histórico do Processo de Concessão dos Aeroportos Brasileiros” – será apresentado o histórico, bem como o marco institucional da concessão que regulamenta o Programa de Concessão de Aeroportos.

No capítulo 3 – “O Papel e a Importância da ANAC na Regulação do Transporte Aéreo de Passageiros no Brasil” – serão descritas a importante atuação da ANAC e principais normas que regulamenta o setor aéreo no país.

No capítulo 4 – “O Desempenho Recente do Transporte de Passageiros no Brasil” – abordar-se-á a evolução ocorrida na infraestrutura de transporte aéreo nos últimos anos no país, bem como seus desafios.

No capítulo 5 – “Revisão de Literatura” – será feita uma revisão dos autores que tratam da relação entre investimentos em infraestrutura de transportes e crescimento econômico, além de um breve apanhado sobre análise envoltória de dados com a técnica *bootstrap*.

No capítulo 6 – “Metodologia” – abordar-se-á o método utilizado no trabalho, a escolha das variáveis utilizadas e a aplicação do modelo proposto.

No capítulo 7 – “Aplicação da Análise Envoltória de Dados” – será apresentada a aplicação da metodologia DEA utilizada para encontrar os indicadores de eficiência dos aeroportos investigados.

O capítulo 8 – “Considerações finais e Sugestões” – apresenta os resultados e sugestões para o desenvolvimento de trabalhos futuros.

1.1. Problematização

O problema central a ser investigado neste trabalho versa sobre o desempenho dos aeroportos concedidos entre 2011 e 2016, através da Análise envoltória de Dados. É importante ressaltar que o processo de concessões de aeroportos brasileiros ainda encontra-se em andamento. Esta pesquisa também abordará os principais aspectos de um contrato de concessão aeroportuária que devem ser observados e avaliados por um potencial investidor. Diante do atual cenário brasileiro de saturação da infraestrutura de transporte aeroportuário e da necessidade de vultosos investimentos no setor torna-se relevante a discussão sobre o tema proposto para que a expansão da oferta e demanda por transporte aéreo sejam acompanhadas de melhorias no sistema de modo que possam garantir a qualidade na prestação de serviços e a eficiência dos aeroportos na utilização de seus recursos.

Entre 2003 e 2012, o país apresentou um bom desempenho econômico, porém esse quadro começou a se reverter em virtude do cenário externo desfavorável iniciado com a crise de 2008 e se agravou ainda mais com a atual crise econômica, mas precisamente em 2015, mesmo com a retomada do crescimento da economia norte-americana. A desaceleração da economia chinesa a partir de 2012, a queda do preço das commodities, a retração das economias emergentes e da Europa, especificamente a da Alemanha contribuíram para a atual crise econômica brasileira. Assim, o Brasil entrou na rota da desaceleração econômica, registrando taxas de crescimento cada vez menores a partir de 2011. Segundo o IBGE (2017), em 2010 o PIB do país teve um crescimento de 7,5% em comparação com 2009, que foi de -0,1%. Nos anos seguintes as taxas de crescimento em 2011 foram de 4,0%, em 2012 de 1,9%, em 2013 de 3,0%, em 2014 de 0,5%, em 2015 de 3,5%, de 3,5% negativos em 2016 e 1,0% em 2017. Nesse contexto, a taxa básica de juros estava no menor nível histórico, fato esse que ao mesmo tempo incentivaria os investimentos no lado real da economia e que contribuiria para a redução nos rendimentos reais.

Na atual conjuntura econômica brasileira, os setores de infraestrutura e logística surgem como boas oportunidades de investimento, já que a literatura aponta que investimentos nesse setor são benéficos para o crescimento, principalmente em países em desenvolvimento. Esses investimentos podem ser feitos tanto pelo setor público quanto pela iniciativa privada. No que se refere ao setor público, o Governo pode melhorar a qualidade da infraestrutura a fim de estimular o crescimento econômico e promover ganhos em termos de competitividade às empresas nacionais nos mercados

doméstico e internacional. Já os projetos que apresentam grande potencial de retorno e necessidade de elevados investimentos podem despertar o interesse da iniciativa privada.

A convergência dos interesses do setor público e da iniciativa privada incentivam cada vez mais novos programas de concessões e parcerias público-privadas. Nos últimos anos o setor aeroportuário tem vivido essa experiência. Desde o início do processo de concessão, em 2011, foram concedidos à iniciativa privada dez aeroportos com prazo de concessão que varia entre 20 e 30 anos e que preveem grandes investimentos para expansão e adequação da capacidade para o crescimento da demanda prevista para os próximos anos no setor. Esses aeroportos foram concessionados por meio de leilões em que os vencedores ofertaram um valor muito maior que o mínimo previsto pelo Governo Federal, mostrando o enorme interesse das empresas privadas em investir grandes aportes financeiros nesse negócio.

A condição atual de saturação da infraestrutura aeroportuária brasileira somada à necessidade de realização de investimentos para promoção de seu desenvolvimento para se adequar a uma demanda crescente sinaliza a continuidade do programa de concessão, por parte do Governo Federal, de outros aeroportos do país, à iniciativa privada a fim de canalizar mais rapidamente os recursos para o setor e reduzir as pressões por melhorias na qualidade dos serviços prestados aos usuários.

Diante desse cenário, o objetivo principal do presente trabalho consiste em avaliar a eficiência temporal dos 10 aeroportos concessionados no país entre 2011 e 2016 em relação ao volume de passageiros transportados a partir da utilização de seus insumos. Para isso, será utilizada a Análise Envoltória de Dados (DEA).

Esta dissertação se torna relevante em virtude da grande importância e do desenvolvimento do setor de transporte aéreo no Brasil e no mundo. Essa avaliação permitirá não apenas descobrir quais são as melhores Unidades Tomadoras de Decisão (*DMU's*), mas principalmente traçar possíveis caminhos para alcançar a melhoria da eficiência do setor.

Para avaliar a eficiência dos aeroportos foi utilizado o modelo DEA. A aplicação desse modelo possibilitará uma análise e interpretação de dados e dos resultados sobre os aeroportos. Nesse modelo, o volume de passageiros transportados (variável dependente) foi utilizado para representar o desempenho dos aeroportos e para as variáveis independentes foram empregadas o número de pistas, número de balcões de *check-in*, número de vagas de estacionamento no aeroporto e a área em m² do terminal

de passageiro para determinarem o desempenho das unidades produtivas. O modelo será aplicado a um total de dez aeroportos concedidos entre 2011 e 2016 com base nos dados da ANAC e INFRAERO. Por fim, será aplicado o teste de Simar & Wilson (1998) e o modelo VRS orientado a *output*, uma vez que se pretende avaliar o crescimento do volume de passageiros transportados nos aeroportos brasileiros.

1.2. Justificativa

O processo de concessões da infraestrutura aeroportuária e o considerável ritmo de crescimento do transporte aéreo vem fomentando os recentes debates políticos e sociais no Brasil nos últimos anos. Nesse sentido, esta pesquisa buscou avaliar a eficiência dos aeroportos brasileiros concedidos (2011-2016) em relação ao volume de passageiros transportados.

Além disso, o Brasil possui o terceiro maior mercado doméstico do mundo em volume de passageiros transportados. Essa significativa expansão mostra-se sustentada ao longo dos últimos anos, o que pode ser comprovado pelo recente desempenho apresentado pelo setor. Entre 2000 e 2014, o volume de passageiros transportados registrou um crescimento de 210,8%, ao passo que a oferta de assentos apresentou um aumento de 103,5% para o mesmo período em se tratando de voos domésticos e internacionais (CNT, 2015).

O crescimento e concentração de voos nos principais aeroportos do país resultaram na deterioração da malha aeroviária, que acompanhada da redução da cobertura dos serviços aéreos em território nacional, provocam perdas de bem-estar social e diminuição da universalidade do serviço. Diante do crescimento da oferta e demanda por transporte aéreo, faz-se necessário que autoridades governamentais, empresas e profissionais se organizem para garantir a prestação de serviços de maneira eficiente e planejar o futuro.

Portanto, pode-se afirmar que a infraestrutura de transporte aeroportuário tem um papel importante no desempenho estratégico da economia brasileira, uma vez que é essencial para a movimentação de cargas e de pessoas, além de promover a integração nacional e do país com outras nações, a comunicação entre diversos setores. Estimulá-lo possibilitaria ganhos importantes para a economia, seja na produção de riquezas ou de empregos, seja para todo o sistema de transporte nacional. Percebe-se que a boa qualidade deles permite não só reduzir o Custo Brasil, mas, também, ganho de eficiência e aumento da competitividade do país frente às economias mundiais. Nesse sentido, faz-se necessário o desenvolvimento do presente trabalho.

1.3. Hipótese

Os aeroportos investigados neste trabalho são eficientes na utilização de seus recursos para o transporte de passageiros

1.4. Objetivo Geral e Específico

O objetivo principal deste trabalho consiste em avaliar a eficiência dos aeroportos brasileiros concedidos e administrados pela Infraero entre 2011 e 2016 com base em informações disponíveis nos sites da INFRAERO e ANAC. Essa avaliação é fundamental para o aprendizado das concessionárias, uma vez que permitirá que façam correções de suas deficiências e melhorá-las, garantindo qualidade de vida e bem-estar para a população. Como objetivo específico pretende-se medir a eficiência dos aeroportos brasileiros concedidos entre 2011 e 2016 em relação ao transporte de passageiros, através da Análise Envoltória de Dados.

2. HISTÓRICO DO PROCESSO DE CONCESSÃO DOS AEROPORTOS BRASILEIROS

O processo de concessões da infraestrutura aeroportuária no Brasil teve início em 2011, instituído pela Lei nº 11.182, de 27 de setembro de 2005, que conferiu à Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) a competência para conceder ou autorizar a exploração dos aeroportos, no todo ou em parte (SAC, 2013). Tal processo é regulamentado pela Lei nº 9.074, de 1995, que dispõe sobre o regime de concessão e permissão dos serviços públicos, previsto no artigo 175 da Constituição Federal, mediante licitação, na modalidade de concorrência, à pessoa jurídica ou consórcio de empresas que possui capacidade para seu desempenho, sob sua responsabilidade e risco e por prazo definido (ANAC, 2017).

A concessão de aeroportos visa atrair investimentos para expandir e aperfeiçoar a infraestrutura aeroportuária do país e, conseqüentemente, promover melhorias na qualidade do atendimento aos usuários do transporte aéreo. Os níveis de qualidade dos serviços prestados pelas concessionárias estão previstos nos contratos de concessão e são baseados em padrões internacionais, cabendo a ANAC fiscalizar o seu cumprimento (ANAC, 2017).

A Lei Complementar nº 97, promulgada em 09 de junho de 1990, instituiu o Ministério da Defesa e previu a criação da Agência Nacional de Aviação Civil.

“Art. 21. Lei criará a Agência Nacional de Aviação Civil, vinculada ao Ministério da Defesa, órgão regulador e fiscalizador da Aviação Civil e da infraestrutura aeronáutica e aeroportuária,

estabelecendo, entre outras matérias institucionais, quais, dentre as atividades e procedimentos referidos nos incisos I e IV do art. 18, serão de sua responsabilidade.” (Lei Complementar nº 97, de 09 de junho de 1999).

Em agosto de 2000, o Decreto de Lei nº 3.564 criou o Conselho de Aviação Civil (Conac) para assessorar o Presidente da República na formulação da política de ordenação do setor da aviação civil do país. Naquele mesmo ano, o presidente Fernando Henrique Cardoso (FHC) encaminhou ao Congresso Nacional o projeto de Lei, proposto pelos ministros da Defesa e do Planejamento, Orçamento e Gestão, respectivamente, Geraldo Magela da Cruz Quintão e Martus Tavares, que criaria a ANAC (ANAC, 2016). Em março de 2006, o Governo emitiu o Decreto de Lei nº 5.731 que dispunha sobre a instalação, a estrutura organizacional da ANAC e aprovação do seu regulamento (ANAC, 2017).

Em 2009, a ANAC aprovou duas Resoluções. A primeira de nº 83 estabeleceu o regime de liberdade tarifária para os serviços de transporte aéreo público regular internacional de passageiros. A segunda de nº 118 estabeleceu esse regime para o transporte aéreo público regular internacional de cargas com origem no Brasil, cumprindo, portanto, o previsto no artigo 49 da Lei de Criação da Agência (ANAC, 2016).

A instituição do processo de liberdade tarifária, através das Resoluções, permitiu que os preços das passagens aéreas de voos com origem no Brasil e destino para qualquer nação a possibilidade de ter descontos sobre os valores mínimos obrigatórios, ou seja, foi permitido às empresas aéreas domésticas ou estrangeiras fixar livremente os seus preços. Esse regime foi implantado gradualmente baseado em um cronograma anual e beneficiou os passageiros ao estimular a competição entre as empresas aéreas e permitir a oferta de passagens promocionais. O modelo de regulação tradicional vigente sobre os voos não domésticos restringia os descontos que poderiam ser ofertados baseados numa tabela de referência de preços. Dito de outra maneira, mesmo que uma empresa aérea tivesse condições de praticar uma tarifa menor em relação à tabela de valores, não estava autorizada de praticá-lo (ANAC, 2016).

Em março de 2009, a Agência publicou a Resolução de nº 75, suspendendo a Portaria de nº 187/DGAC (08/03/2005), que impôs normas para a utilização dos aeroportos localizados nas áreas de controle do terminal do Rio de Janeiro. Desde março de 2005, em cumprimento a uma determinação do extinto Departamento de Aviação Civil (DAC), o Aeroporto Santos Dumont funcionava com restrições, com exceção dos

voos Rio-São Paulo. A revogação da Portaria conferiu autonomia às companhias aéreas para escolherem suas rotas, exceto quando a Agência julgar necessária a sua interferência no caso de problemas que envolvem a segurança ou de capacidade operacional. Diante disso, a ANAC passou a receber, sem restrições de destino, solicitações de voos para o Aeroporto Santos Dumont (ANAC, 2016).

Em 06 de maio de 2011, foi marcado o leilão para a concessão do aeroporto de São Gonçalo do Amarante. O certame que ocorreria no prazo de 60 dias a contar a partir da data de publicação do edital teve sua retificação publicada em 13 de maio, sendo prorrogado o leilão para o dia 19 de julho de 2011 (ANAC, 2016).

A ANAC realizou, em 15 de junho de 2011, sessão pública de esclarecimentos sobre o Edital de nº 1/2011 referente ao leilão do Aeroporto Internacional de São Gonçalo do Amarante (ANAC, 2016).

Em 28 de junho do mesmo ano, a Resolução ANAC de nº 192 foi aprovada. Ela estabeleceu modelo de chamada pública para empresas interessadas em subsidiar a modelagem da concessão para manutenção, expansão e exploração de aeroportos brasileiros concedidos futuramente à iniciativa privada e considerados prioritários para o Governo Federal. É importante ressaltar que quaisquer interessadas poderiam participar do certame, encaminhando seus estudos e projetos técnicos à ANAC, através da chamada pública (ANAC, 2016).

Em 25 de julho, o Diário Oficial da União publicou o Edital de Chamamento Público de Estudos (CPE) de nº 001/2011 para apresentação de estudos, visando dar subsídio à modelagem das concessões para a expansão, manutenção e exploração dos aeroportos de Guarulhos, Brasília e Campinas pelo setor privado (ANAC, 2016).

Em agosto de 2011 ocorreu finalmente o leilão para a concessão do Aeroporto Internacional de São Gonçalo do Amarante para construção parcial, manutenção e exploração do aeroporto, cujo valor da proposta vencedora foi de R\$ 170 milhões pelo Consórcio Inframérica, constituído pela empresa Argentina Corporación América e pelo Grupo Engevix (ANAC, 2016).

O leilão contou com a participação de quatro empresas. Os consórcios ATP-Contratec, Inframérica, Aeroportos Brasil e a Aeroleste Potiguar concorreram no certame e o lance mínimo inicial foi de R\$ 51,7 milhões e terminou em R\$ 170 milhões pela Inframérica. No certame, o ágio atingido foi de 228,82% (ANAC, 2016).

Em setembro de 2011, o Governo Federal publicou minuta dos editais de concessão dos aeroportos de Guarulhos, Viracopos e Brasília para discussão em sessão pública (ANAC, 2016).

Nesse sentido, a Comissão de Avaliação de Estudos da Agência Nacional de Aviação Civil publicou, em 07 de outubro de 2011, o resultado da seleção de estudos preliminares referente aos subsídios destinados à modelagem de concessões para exploração dos aeroportos de Guarulhos, Viracopos e Brasília. Transcorrido uma semana, em 14 de outubro de 2011, foram encaminhados para a análise do Tribunal de Contas da União (TCU), os estudos técnicos, econômicos e financeiros a ANAC e a Secretaria de Aviação Civil (SAC) para a concessão dos aeroportos de Guarulhos, Viracopos e Brasília. Os estudos continham os valores de outorga sugeridos para os três aeroportos, bem como a duração do contrato de concessão, a previsão de investimentos e das receitas das concessionárias, entre outras informações importantes relativas aos editais (ANAC, 2016).

Em 28 de novembro de 2011, finalmente, o Contrato de Concessão do Aeroporto de São Gonçalo do Amarante foi assinado entre a ANAC e o Consórcio Inframérica (ANAC, 2016). Nesse contexto, o Aeroporto de São Gonçalo do Amarante, em Natal, no Rio Grande do Norte, foi o primeiro aeroporto concessionado no Brasil (ANAC, 2017).

Em seguida, a ANAC publicou edital para a concessão dos Aeroportos Internacionais de Brasília-DF, Viracopos-Campinas e Guarulhos, em 15 de dezembro de 2011. Tais concessões foram incluídas no Plano Nacional de Desestatização (PND), através do Decreto nº 7.531/2011. Pouco mais de uma semana depois, a Agência também publicou o Relatório de Contribuições a respeito da Audiência Pública nº 16, que tratava da concessão dos três aeroportos. Mais de 700 contribuições de inúmeras instituições foram recebidas pela Agência (ANAC, 2016).

Em 2012, foram concedidos os aeroportos de Guarulhos (SP) e Viracopos do município de Campinas (SP); e, em 2013, os Aeroportos Internacionais Antônio Carlos Jobim – Galeão, na capital do Rio de Janeiro e Tancredo Neves – Confins, em Belo Horizonte, Minas Gerais. Tais concessões não foram impulsionadas apenas para melhorar as condições da infraestrutura dos aeroportos e acelerar a execução das obras necessárias ao atendimento da demanda pelo transporte aéreo, mas também para atender o crescimento doméstico do setor e à realização de grandes eventos, como a Copa do Mundo FIFA em 2014 e os Jogos Olímpicos de 2016, no Rio de Janeiro (ANAC, 2017).

Em março de 2017, foram concedidos mais quatro aeroportos no país em nova etapa do Programa de Investimentos em Logística 2015-2018. Foram concessionados os aeroportos Pinto Martins, em Fortaleza, no Ceará; Luiz Eduardo Magalhães, em Salvador, na Bahia; Hercílio Luz, em Florianópolis, em Santa Catarina; e Salgado Filho, em Porto Alegre, no Rio Grande do Sul (ANAC, 2017).

O Governo anunciou, em agosto de 2017, mais um novo pacote de concessões e a alienação da participação acionária da Infraero nas concessionárias dos aeroportos de Brasília, Confins, Galeão e Guarulhos, nos quais possui 49% do controle acionário. Além dessas concessões, em outubro, o Governo incluiu mais 13 aeroportos no Programa Nacional de Desestatização para ser concedidos em blocos regionais. Os aeroportos de Recife (PE), Maceió (AL), Aracaju (SE), João Pessoa (PB), Campina Grande (PB) e Juazeiro do Norte (CE) constituirão o bloco do Nordeste. A concessão dos aeroportos de Cuiabá (MT), Sinop (MT), Barra do Garças (MT), Rondonópolis (MT) e Alta Floresta (MT) formarão o bloco do Centro-Oeste. Por fim, a concessão dos aeroportos de Vitória (ES) e Macaé (RJ) formará o bloco do Sudeste (ANAC, 2017). O Quadro 01 a seguir apresenta um resumo das concessões realizadas pelo Governo Federal desde o início de 2011 até 2016 com base nas informações dos contratos de concessão dos aeroportos, disponibilizadas pelo site da ANAC.

Quadro 01 – Resumo das Concessões Aeroportuárias Contratadas de 2011 a 2016.

Aeroportos	Concessionárias	Início da Concessão	Prazo da Concessão
Natal-RN (São Gonçalo do Amarante)	Inframérica	18/01/2012	28 anos
Guarulhos-SP	GRU Airport	11/07/2012	20 anos
Viracopos-SP	Aeroportos Brasil Viracopos	11/07/2012	30 anos
Brasília-DF	Inframérica	24/07/2012	25 anos
Galeão-RJ	RIOgaleão	07/05/2014	25 anos
Confins-MG	BH Airport	07/05/2014	30 anos
Fortaleza-CE	Fraport Brasil S.A. Aeroporto de Fortaleza	29/08/2017	30 anos
Salvador-BA	Concessionária do Aeroporto de Salvador S.A. – CASSA	31/08/2017	30 anos
Florianópolis-SC	Concessionária do Aeroporto Internacional de Florianópolis S.A	31/08/2017	30 anos
Porto Alegre-RS	Fraport Brasil S.A. Aeroporto de Porto	29/08/2017	25 anos

	Alegre		
--	--------	--	--

Fonte: Elaboração Própria.

2.1. Regulação do Transporte Aéreo de Passageiros no Brasil

No Brasil, o transporte aéreo de passageiros é regulado pela ANAC. A regulação é fundamental para o bom funcionamento e desempenho do setor. Nesse sentido, faz-se necessário primeiramente definir o conceito de regulação.

Regulação trata-se de um conjunto de regras e normas que impõem incentivos ou limitações econômicas a fim de proporcionar o equilíbrio entre os interesses da iniciativa privada, através da garantia de lucratividade e de viabilidade de investimentos, e o bem-estar dos usuários, através da oferta de um serviço satisfatório em termos de qualidade, quantidade e modicidade tarifária. A regulação econômica está relacionada às normas que definem preços, qualidade e entrada e/ou saída de firmas do mercado (CNT, 2015).

O processo de regulação do setor aéreo no Brasil tornou-se mais incisivo com o Decreto de Lei n.º 76.590 de 1975, que permitia um controle maior do governo sobre a quantidade de firmas, a inexistência de concorrência, as tarifas cobradas, bem como a administração dos recursos financeiros para financiar a aviação regional (CNT, 2015).

É importante ressaltar que o setor de transporte aéreo no Brasil é menos regulado. Todavia, o país tem uma organização institucional bastante empenhada com o modelo de aviação civil, dada sua característica de serviço público e estruturação de mercado (CNT, 2015).

A Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) é uma autarquia pública federal responsável pela regulação e fiscalização do setor aéreo brasileiro. As normas de entrada e saída de empresas do mercado, bem como o regime de liberdade tarifária são aplicadas pela Agência, que desde sua instituição permitem as concessionárias ou permissionárias definirem suas próprias tarifas. Além disso, quando é preciso, a ANAC disciplina as normas estabelecidas pelo Conselho Nacional de Aviação Civil (CONAC) ou pela Secretaria de Aviação Civil (SAC) (CNT, 2015).

O antigo DAC, responsável pelas atividades de regulação, fiscalização e planejamento do setor aéreo, foi substituído pela ANAC. A Agência está vinculada à SAC, órgão da Presidência da República, que possui as funções de planejamento da aviação civil e de assessoria à secretaria executiva do CONAC, órgão incumbido de prestar assessoria direta à Presidência da República (CNT, 2015).

A Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária, também vinculada à SAC, é uma empresa pública responsável pela implantação, administração, operação e exploração da infraestrutura aeroportuária e de apoio à navegação aérea, entre outros. Além disso, a Infraero também é responsável pela administração de 60 aeroportos, 70 Estações Prestadoras de Serviços de Telecomunicações e de Tráfego Aéreo, 28 terminais de logística de carga e sócia dos aeroportos concedidos no país (CNT, 2015).

O controle do espaço aéreo é de responsabilidade do Ministério da Defesa e, especificamente, do Comando da Aeronáutica através do Departamento de Controle de Espaço Aéreo (DECEA). O Comando também é apoiado pela Assessoria de Segurança Operacional do Controle do Espaço Aéreo (ASCEA), órgão de assessoramento direto do Comandante. O Departamento de Ciência e Tecnologia, que tem como objetivos planejar, gerenciar, realizar e controlar as atividades relacionadas com a inovação aeronáutica, também é ligado ao Ministério da Defesa (CNT, 2015).

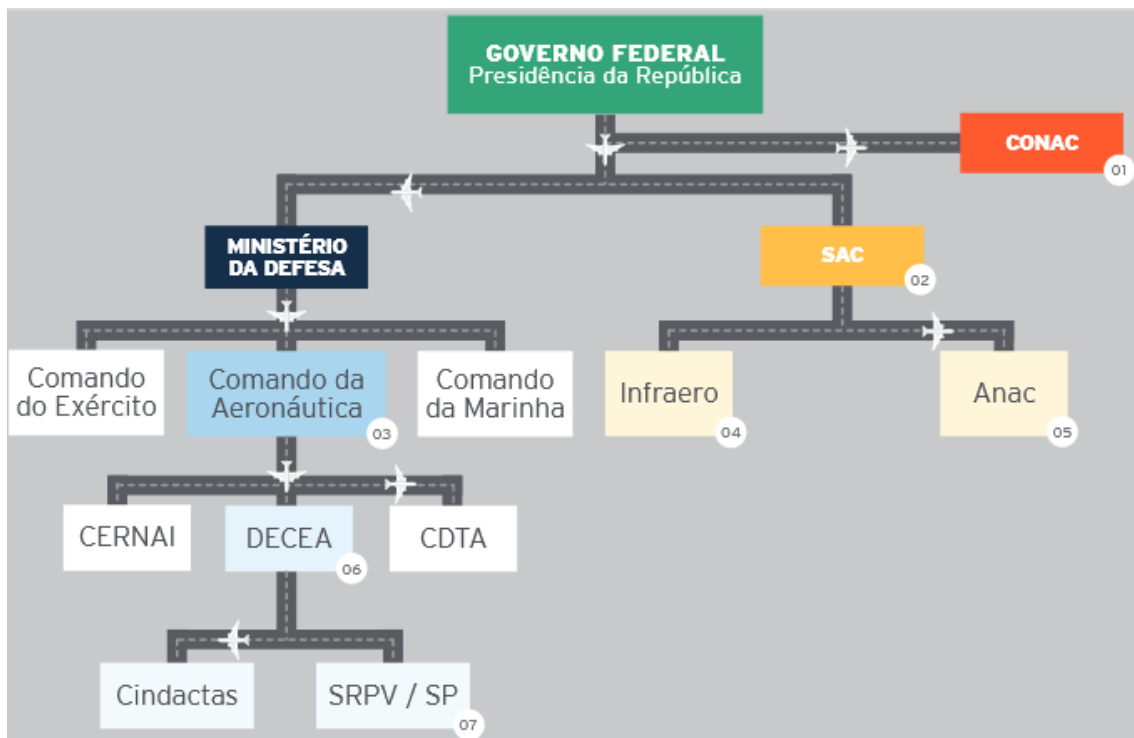
Conforme CNT (2015), atualmente a estrutura regulatória do transporte aéreo no país está organizada da seguinte forma em virtude de suas respectivas atribuições:

1. Conselho Nacional de Aviação Civil (Conac), que tem a função de assessoramento da Presidência da República no que tange à formulação de políticas públicas para o setor;
2. Secretaria de Aviação Civil (SAC), vinculada à Presidência da República e com status de ministério, possui a função de coordenar e supervisionar atividades direcionadas para o desenvolvimento estratégico do setor da aviação civil e da infraestrutura aeroportuária e aeronáutica no país;
3. Ministério da Defesa sob o Comando da Aeronáutica, que zela pelo controle do espaço aéreo e pela segurança da navegação aérea no Brasil, coibindo o uso do espaço aéreo para práticas que colocam em risco à segurança e que sejam contrárias aos interesses do país, além de auxiliar na formulação e condução de políticas relacionadas à aviação, às atividades espaciais, à infraestrutura aeronáutica, inclusive do desenvolvimento científico, tecnológico e industrial dos setores espacial e aeronáutico;
4. Infraero tem a função de atuar na promoção da infraestrutura e serviços aeroportuários e de navegação aérea no país, além de ser a responsável pela administração dos aeroportos, Estações Prestadoras de Serviços de Telecomunicações e de Tráfego Aéreo e de Terminais de Logística de

Carga. Ademais, os terminais de Guarulhos (SP), Viracopos (Campinas-SP), Brasília (DF), Confins (Belo Horizonte-MG) e Galeão (RJ) possuem a participação da Infraero.

5. Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) é uma autarquia pública federal responsável pela regulação e fiscalização das atividades do setor aéreo e de infraestrutura aeronáutica e aeroportuária no país. Compete a ANAC outorgar e regular as concessões; aprovar os planos diretores dos aeroportos; estabelecer regime para a formação de preços e exploração da infraestrutura; compor a arbitragem administrativa; e regular as atividades de administração e exploração de aeródromos;
6. Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) configura-se como o principal órgão do Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro. Vinculado ao Comando da Aeronáutica, é responsável pelas atividades de planejamento, regulamentação, cumprimento de acordos, normas e regras internacionais referentes ao controle do espaço aéreo, bem como a operação, atualização, revitalização e manutenção da infraestrutura de meios fundamentais à comunicação e navegação.
7. Centros de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo (CINDACTAS E SRPV-SP) são responsáveis pelas atividades de gerenciamento de tráfego aéreo; defesa do espaço aéreo; meteorologia aeronáutica; informações aeronáuticas; telecomunicações aeronáuticas e busca e salvamento.

Figura 01 – Estrutura Regulatória do Setor de Transporte Aéreo Brasileiro.



Fonte: CNT (2015).

Embora o marco regulatório preveja que a oferta de assentos nas aeronaves seja determinada pelo mercado, também legítima a intervenção da autoridade regulatória de acordo com normas previamente estabelecidas. É importante ressaltar que, embora a regulação da oferta de assentos pela autoridade vislumbre atingir objetivos de curto prazo, a possibilidade de realizar intervenção incorreta é geradora de insegurança jurídica e risco regulatório não apenas para empresas do setor, mas para potenciais concorrentes. Sabe-se que quanto maior o risco regulatório, menor os investimentos na infraestrutura de transporte aéreo e, portanto, um entrave para o crescimento do setor no longo prazo (GUIMARÃES e SALGADO, 2003).

Diante desse contexto, faz-se necessário realizar uma abordagem na seguinte seção sobre o papel e a importância da ANAC na regulação do transporte aéreo de passageiros no Brasil.

3. O PAPEL E A IMPORTÂNCIA DA ANAC NA REGULAÇÃO DO TRANSPORTE AÉREO DE PASSAGEIROS NO BRASIL

A Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), instituída pela Lei nº 11.182, de 27 de setembro de 2005, substituiu o Departamento de Aviação Civil (DAC) em 2006, órgão que era responsável pela regulação do setor de transporte aéreo no Brasil. A ANAC se constitui numa autarquia federal de regime especial da Administração Pública Federal indireta, vinculada ao Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (ANAC, 2017).

A ANAC possui independência administrativa, autonomia financeira, ausência de subordinação hierárquica e mandato fixo de seus dirigentes em virtude de sua natureza autárquica. Cabe a entidade regular e fiscalizar as atividades de aviação civil e da infraestrutura dos aeroportos. Além disso, emitir autorizações, permissões, outorgas e concessões para companhias aéreas, empresas de táxi-aéreo ou de serviço especializados, oficinas, escolas, profissionais da aviação civil e operadores de aeródromos e aeroportos para atuarem no setor conforme a complexidade para o desempenho de cada atividade, estabelecer o regime tarifário de exploração da infraestrutura aeroportuária e administrar o Registro Aeronáutico Brasileiro (RAB). O cometimento de infração por esses agentes regulados pode levar à suspensão ou mesmo a cassação de autorizações concedidas (ANAC, 2017).

As funções de normatização, certificação, representação institucional junto a organismos internacionais de aviação e firmar acordos e tratados referentes ao setor aéreo internacional são algumas das competências da Agência, observadas as orientações, políticas e diretrizes do governo central (ANAC, 2017).

O conceito de normatização refere-se ao conjunto de regras estabelecidas pela ANAC para o funcionamento da aviação civil no Brasil. A revisão, atualização e edição de regulamentos técnicos e que envolvem aspectos econômicos são de competência da Agência. Contudo, a instituição dessas normas é geralmente realizada previamente por meio de consultas e audiências públicas, a fim de ouvir a sociedade, além de estudo no que tange ao potencial impacto decorrente da decisão sobre o setor aéreo (ANAC, 2017).

O processo de concessões dos aeroportos compreende dois tipos de atividades regulatórias: a técnica e a econômica. A regulação técnica possui papel de destaque na Agência e visa a garantir segurança aos passageiros e usuários da Aviação Civil, através de regulamentos referentes à certificação e fiscalização do setor (ANAC, 2017). Essa

regulação resulta da necessidade de cumprimento dos requisitos de segurança e de treinamento de mão de obra pelas operações aéreas. A segurança pode ser classificada em dois tipos: segurança das operações (*safety*) e segurança da aviação (*security*) (ANAC, 2016). As normas técnicas seguem os preceitos das instituições e organizações estrangeiras de aviação das quais o Brasil é integrante (SAC, 2013).

A regulação econômica decorre da necessidade de monitorar e intervir no mercado em determinadas ocasiões, de forma a atingir sua máxima eficiência. A redução da assimetria de informação, por meio de sua disseminação, também é uma preocupação da regulação econômica. Essa regulação ainda prevê a emissão de critérios para regulamentarem operadores aéreos e operadores de aeródromos (ANAC, 2016).

Conforme Pereira (2003), a regulação econômica gera a estrutura institucional para agentes econômicos, firmas e mercados. Essa forma de regulação visa facilitar, restringir ou aumentar a movimentação de cargas e de pessoas e trocas de mercado, através de políticas tarifárias, princípios de confiabilidade do serviço público e normas para a entrada e saída do mercado.

O grau de confiança e cumprimento de requisitos estabelecidos em regulamentos internacionais de aviação é atestado pela certificação. A ANAC é responsável pela certificação aviões e helicópteros e seus componentes, empresas aéreas, oficinas de manutenção, escolas e profissionais do setor no país. A certificação da Agência segue a Convenção de Chicago, ocorrida em 1944, da qual o país é signatário (ANAC, 2017). Assim, a certificação tem papel importante para a prevenção de acidentes aéreos, aumentando a segurança da aviação no Brasil.

Para garantir a segurança em níveis aceitáveis e a boa qualidade dos serviços prestados pelas concessionárias aos usuários, a ANAC fiscaliza e executa atividades de vigilância continuada e ações fiscais para o funcionamento da aviação civil no país. As atividades de vigilância continuada são caracterizadas pelo monitoramento sobre o desempenho de produtos, operações, firmas, processos e serviços, além dos profissionais certificados ocorrem de maneira planejada e contínua, enquanto as ações fiscais servem para identificar e prevenir infrações aos regulamentos do setor e a prática de atos ilícitos em parceria com outros órgãos (ANAC, 2017).

Em setembro de 2006, o Brasil ficaria marcado na história por um acidente envolvendo um avião da GOL, em que 154 pessoas perderam a vida. O Brasil vivia o chamado “caos aéreo”, que se estendeu por 2007. Com o crescente poder de compra da população e a redução nos valores das tarifas aéreas como resultado do regime de

liberdade tarifária, instituído em 2001 com a Lei que deu origem a ANAC, a demanda pelo transporte aéreo inicialmente registrou um crescimento muito superior aos investimentos realizados na infraestrutura de transporte aeroportuária do país. Diante disso, diariamente a imprensa retratava aeroportos completamente lotados, a ausência de estrutura das companhias aéreas para atender a crescente demanda e elevados índices voos atrasados e cancelados. Nesse contexto, a crise financeira enfrentada pela VARIG, uma das maiores companhias aéreas do país, agravou-se ainda mais (ANAC, 2016).

A demanda por transporte aéreo cresceu muito nos últimos anos. Em 2005, o setor atingiu um crescimento de 26,7%. Contudo, em 2006, o setor aeroportuário apresentou redução de sua demanda por transporte para 12,3%, ano em que a VARIG viria enfrentar grave crise financeira. As companhias dominantes do mercado apresentaram, individualmente, excelentes resultados. A GOL aumentou sua parcela de passageiros por quilômetro transportado em 47% e a TAM em 30% (SALGADO, 2009).

Em resposta à elevação da demanda por transporte aéreo e na ausência de concorrência e regulação adequada, as companhias aéreas têm reduzido a qualidade do serviço prestado aos usuários na ausência de concorrência e regulação adequada (SALGADO, 2009).

Em julho de 2007, o país enfrentaria mais um grave acidente com um avião da TAM no aeroporto de Congonhas, em São Paulo, que vitimou 199 pessoas, agravando ainda mais a crise aérea brasileira (ANAC, 2016). Mesmo que ainda não tenha sido possível apontar responsáveis pelo acidente com o voo 3054 da TAM até a presente data, a tragédia tornou urgente o debate sobre a atual situação da infraestrutura aeroportuária no país (SALGADO, 2009).

Em junho de 2006, a VARIG foi adquirida pela Variglog, controlada pela Volo do Brasil S/A, por U\$ 24 milhões de dólares (cerca de R\$ 52 milhões, na ocasião), chamada Aéreo Transportes Aéreos S/A. A VARIG, uma das primeiras e maiores companhias aéreas do país, que foi fundada em Porto Alegre (RS) no ano de 1927, começou apresentar crise financeira cerca de mais de 15 anos, quando a crise começou a afetar diretamente os serviços prestados pela companhia aérea. Voos eram cancelados diariamente em diferentes aeroportos brasileiros, o que levaram a ANAC a intervir no setor com a adoção de medidas emergenciais para garantir os direitos dos passageiros e para fiscalizar o cumprimento das rotas realizadas pela companhia. A ANAC indeferiu o pedido de prolongação do Plano de Emergência da VARIG, em julho de 2006, com

cancelamento temporário de quase todas as aeronaves na companhia, e ainda determinou à empresa que mantivesse a continuidade de suas atividades, respeitando o quadro de emergência autorizado. Em agosto de 2006, a Agência retomaria então Horários de Transportes (HOTRANS), slots e frequências que não estavam inseridos no Plano Básico de Linhas (PBL) da VARIG e, em 1º de setembro, suspendeu o cumprimento das decisões que distribuíram as rotas da empresa que não seriam mais operadas pela VRG, acatando a decisão da Justiça do Rio de Janeiro. Não demorou muito e, no final de setembro de 2006, a Agência autorizou o funcionamento jurídico da nova companhia, VRG Linhas Aéreas S/A, que arrematou em leilão o setor produtivo da VARIG (ANAC, 2016).

Percebendo a necessidade de adotar medidas mais enérgicas e imediatas, o Congresso Nacional se mobilizou. Uma parcela do executivo decidiu pela reconvocação do Conac para a retomada do controle das diversas autoridades envolvidas no setor aéreo. Foi nesse cenário que foi instituída a Secretaria de Aviação Civil (SAC), órgão incumbido de assessorar diretamente o ministro na coordenação e supervisão das instituições vinculadas às atividades da aviação civil (SALGADO, 2009).

O Poder Legislativo criou duas Comissões Parlamentares de Inquérito (CPI), uma na Câmara dos Deputados e outra na arena do Senado Federal, uma vez que não havia consenso entre as autoridades legislativas. Embora a primeira CPI tenha concluído que não havia fatos que corroborariam para apontar a existência de relação causal entre os fatores que determinaram e contribuíram para a crise da aviação civil e os fatores que determinaram e contribuíram para que ocorressem ambos os acidentes com as aeronaves. Entretanto, as duas foram importantes para refletir os problemas da aviação civil do país, além de fomentar e fortalecer o debate (SALGADO, 2009).

Conforme Salgado (2009) mostra-se muito pertinente para a definição de diretrizes e normas regulatórias para o setor. Parece que o objetivo primordial é construir um ambiente atraente à iniciativa privada e que simultaneamente convirja para o interesse público, capaz de reverter a “tragédia dos comuns”, ao criar mecanismos que forcem as companhias aéreas a internalizarem os custos causadores de externalidades negativas.

Nesse sentido, o cenário atual tem sido marcado pelo intenso debate sobre o papel e importância da ANAC nos processos de concessão e regulação aeroportuária do país. Surge no momento em que novas concessões estão sendo realizadas em regiões estratégicas para o desenvolvimento da economia brasileira.

Embora, a regulação econômica seja necessária na presença das falhas de mercado, não é o motivo suficiente para a criação de uma agência porque finalidade primordial é captar recursos do setor privado. Entendendo que não há necessidade de criação de uma agência, vale ressaltar que deve evitar que influências corporativistas e de grupos que conduzam a criação indevida, uma vez que resultará em custos que não gerarão benefícios para a sociedade (PEREIRA, 2003).

Para a ANAC (2016), um dos motivos para a criação de uma agência está no fato de ser necessário garantir a segurança das operações de aviação civil e na manutenção dos níveis de segurança mesmo que o mercado venha apresentando um tímido desempenho.

A avaliação do papel e importância da ANAC na regulação do setor contribuirá para o Governo Federal adotar políticas públicas de forma coordenada com os demais Órgãos auxiliares no processo regulatório, abrindo mecanismos de sinalização bem definidos para agentes de mercado, com o objetivo de garantir ações providas de imparcialidade e neutralidade das autoridades regulatórias, contribuindo para a previsibilidade ao aprimoramento natural do marco regulatório, assim como na maior parcela das economias do mundo (PEREIRA, 2003). Assim, é imprescindível que o marco regulatório contenha regras bem claras e definidas, pois pode resultar em um ambiente de maior credibilidade e previsibilidade, mas pode haver mudanças incrementais relevantes no processo de concessões.

A regulação econômica caracteriza-se por intervenções que visam reduzir as imperfeições de mercado, decorrentes do monopólio natural, e melhorar o funcionamento do mercado. A maximização da eficiência é a justificativa econômica para a regulação de estruturas de mercado (monopólio ou oligopólio) com concentração de poder econômico e também naqueles onde as barreiras à entrada interferem consideravelmente em sua dinâmica. Há outras justificativas para a regulação econômica, as falhas de mercado associadas com as externalidades negativas, a correção de assimetrias de informação e poder, e a intervenção no mercado para provisão de bens e/ou serviços públicos, onde se faz necessária a universalização do acesso às políticas públicas. A regulação econômica visa garantir que o resultado da interação entre produtores e consumidores por bens ou serviço seja eficiente na presença de “falhas de mercado”, promovendo níveis satisfatórios de quantidade, qualidade e preço. A regulação pode ser um mecanismo propulsor da criação das próprias condições de mercado em determinadas ocasiões em que não existem. A regulação induz a

concorrência e corrige deficiências, porém também deve exercer, em certos momentos, o papel institucional de criar e organizar esses mercados e promover redistribuições de forma mais equilibrada (PEREIRA, 2003).

A ANAC deverá (i) assegurar por meio da regulação econômica, em cada circunstância, a quantidade e qualidade ótimas de bens ou serviços a serem produzidos; (ii) criar incentivos adequados para garantir que a demanda seja atendida pelos produtores de maneira eficiente; (iii) assegurar um ambiente propício para os agentes investir em inovação e espaço para difusão de seus produtos; (iv) cujo preço seja igual aos custos marginais de longo prazo; e (v) estimular a redistribuição dos ganhos de produtividade dos serviços regulados para o consumidor (PEREIRA, 2003).

Na década de 1990, a regulação econômica ganhou espaço nos debates, além de passar a fazer parte da realidade brasileira. Diversas privatizações foram feitas, o Governo concedeu o direito de exploração de bens e serviços para o setor privado.

De acordo com um relatório publicado pela Casa Civil em 2003, os “Monopólios naturais” ou “quase-monopólios” que estavam sob o controle do Estado passaram para a iniciativa privada. Monopólios geralmente estão associados a ineficiências estáticas e dinâmicas. No sentido estático, os monopólios geram ineficiências e, portanto, a perda de bens e serviços. Preços acima dos custos marginais resultam em lucros econômicos extraordinários. No sentido dinâmico, o monopolista tem poucos incentivos para inovar e melhorar os seus bens ou serviços. Sob a regulação do Governo, o monopolista é controlado pelas normas do Estado. Caso não esteja sob o controle do Estado, fica patente a necessidade da sociedade desempenhar seu controle por meio de outros instrumentos. Assim, este é mais um dos papéis da ANAC (ou das agências reguladoras). O marco regulatório deve estimular certo grau de concorrência entre as empresas fornecedoras de serviços, foi exatamente que o Brasil tem feito, mas de maneira incipiente e incompleta na infraestrutura de transporte aéreo.

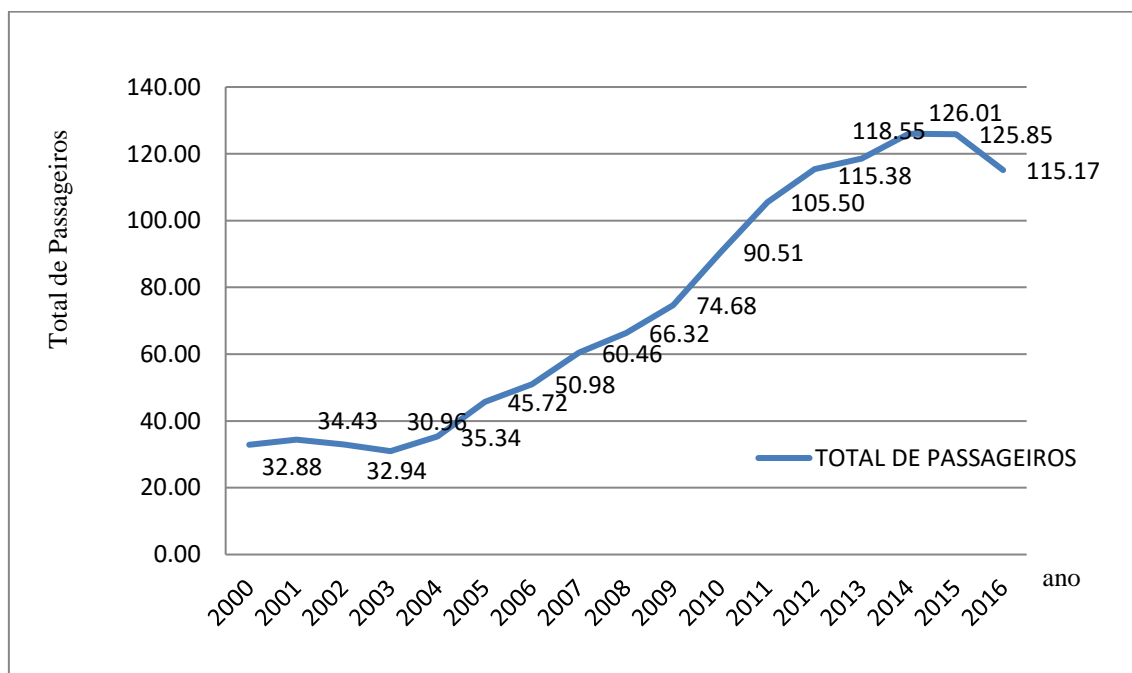
Um problema que pode ocorrer por uma agência reguladora refere-se à confusão de papéis, conforme esse relatório desenvolvido pela Casa Civil (2003). Quando o Governo é, simultaneamente, formulador de política pública e acionista majoritário de companhias reguladas. Nesse caso, o governo pode ter motivações ambíguas para dar continuidade ao projeto que aplica uma baixa taxa de retorno a uma empresa do setor, mas que se oriente em fundamentos da política macroeconômica do governo. O viés da regulação pode ser temeroso quando o órgão regulador, mesmo não

sendo mais detentor de monopólio, for uma firma tradicional herdando boa reputação e informações privilegiadas no que se refere à estrutura de mercado.

4. O DESEMPENHO RECENTE DO TRANSPORTE DE PASSAGEIROS NO BRASIL

Entre 2003 e 2010, a economia brasileira experimentou uma fase de crescimento econômico, relacionada a políticas de distribuição de renda, que possibilitou uma expansão significativa da demanda por transporte aéreo. Em 2000, as companhias aéreas brasileiras foram responsáveis pela movimentação de 32,88 milhões de passageiros, enquanto que em 2016 esse número foi muito superior, as companhias aéreas transportaram 115,17 milhões de passageiros (CNT, 2015).

Gráfico 01 - Evolução do número de passageiros (em milhões), Brasil 2000 – 2016.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da ANAC (2019).

Esse crescimento apresentou-se mais expressivo no que se refere aos voos domésticos, que apontou uma elevação de 293,03% considerando o mesmo período, ao passo que o volume de passageiros pagantes em voos internacionais operacionalizados por companhias brasileiras registrou um aumento de 145,67%. Esses dados apontam para um processo de popularização da utilização do transporte aéreo para os deslocamentos internos e externos do país (CNT, 2015).

Tabela 01 - Passageiros Pagantes (empresas aéreas brasileiras) Brasil – 2002 e 2016.

	2002	2016	variação de 2000/2016 (%)
TOTAL	31.806559	113.187079	255.86
INTERNACIONAIS	8.022624	19.709205	145.67
DOMÉSTICOS	23.783935	93.477874	293.03

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da ANAC.

A redução dos preços nominais das tarifas médias aéreas cobradas foi um dos principais fatores que contribuíram para o aumento da demanda, conforme o Gráfico 02. Tal aumento deve-se à implementação do regime de liberdade tarifária. O preço das passagens de transporte aéreo registrou redução real de 43,1% entre 2002 e 2014. Dessa forma, o preço médio pago por quilômetro voado, apontou uma queda real de 63,1% no período, resultado da elevação dos quilômetros voados pelos passageiros (CNT, 2015).

Gráfico 02 - Evolução da tarifa aérea média real e yield médio, Brasil 2002- 2014 (valores em reais).



Fonte: CNT (2015).

Entretanto, se for considerada a distribuição dos preços das passagens por faixas de preços, a redução real na percepção dos passageiros pode ser ainda mais elevada em virtude da discriminação de preços e da liberdade tarifária. Em 2016, 67,1% das passagens aéreas foram comercializadas por até R\$ 400,00 (quatrocentos reais), enquanto que em 2002, esse valor percentual era de 22%, conforme a Tabela 03. Esse fato corrobora com o pressuposto de que a possibilidade de definição de tarifas pelas companhias aéreas e do uso da discriminação de preços possibilitou o crescimento do

mercado de transporte aéreo no país mediante a inserção da população de baixa renda. Observa-se que as passagens aéreas comercializadas por um valor maior que R\$ 1.000,00 (um mil reais), somente 3,1% foram comercializadas, enquanto em 2002, para essa faixa de preços, foi de 17%. Esses valores revelam que a expansão econômica ocorrida nos últimos anos contribuiu para melhorar as condições financeiras das famílias brasileiras e, conseqüentemente, aumentar o volume de passageiros transportados nos aeroportos do país. O ano 2016 mostrou que essa situação teve uma modificação considerável, conforme mostra Tabela 02 a seguir.

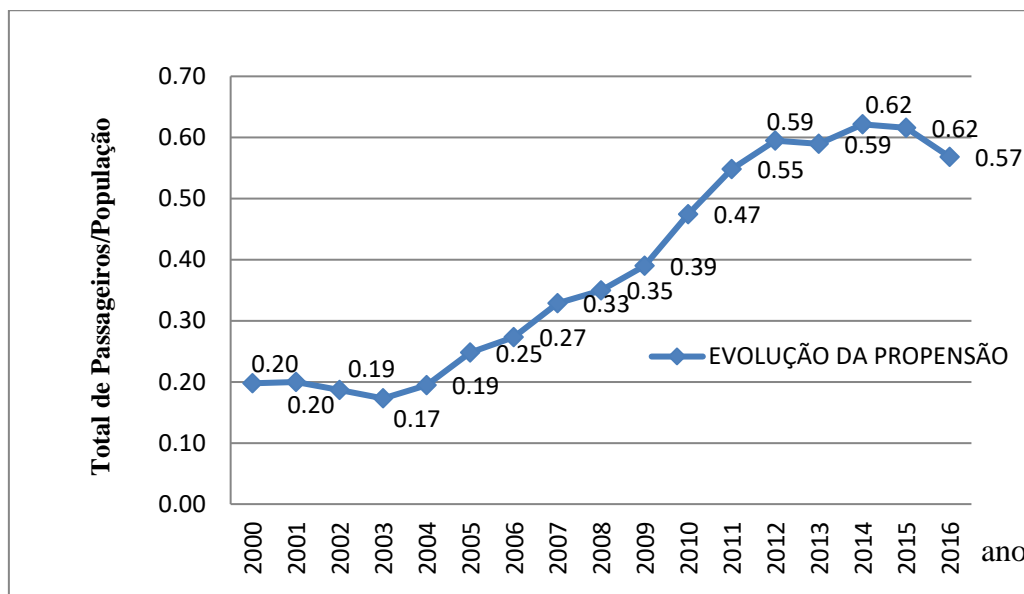
Tabela 02 – Distribuição das tarifas comercializadas por faixa de preço anual (2002-2016).

Faixa	Tarefa Aérea Média Local	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016
1	> 0.00 e < 100	0.0	0.6	2.8	0.2	2.0	5.6	7.4	6.6
2	>= 100.00 e < 200.00	1.0	0.4	1.1	2.4	15.8	23.6	24.4	26.2
3	>= 200.00 e < 300.00	6.8	1.7	3.7	5.3	20.0	19.9	18.4	19.4
4	>= 300.00 e < 400.00	14.2	3.3	10.4	10.6	16.0	15.0	13.8	14.9
5	>= 400.00 e < 500.00	14.4	3.1	10.3	11.2	13.2	10.1	9.9	10.8
6	>= 500.00 e < 600.00	13.0	5.2	8.4	11.2	12.6	7.0	6.7	7.1
7	>= 600.00 e < 700.00	11.4	7.5	8.8	10.8	7.9	5.0	4.9	4.9
8	>= 700.00 e < 800.00	11.7	7.4	5.5	10.7	4.5	3.5	3.6	3.2
9	>= 800.00 e < 900.00	6.4	7.9	5.0	8.9	2.5	2.6	2.6	2.2
10	>= 900.00 e < 1.000.00	4.0	8.8	4.6	5.4	1.8	1.9	2.0	1.4
11	>= 1.000.00 e < 1.100.00	4.0	7.5	4.3	3.5	1.4	1.4	1.4	0.9
12	>= 1.100.00 e < 1.200.00	2.3	6.2	3.7	3.9	0.7	1.1	1.1	0.6
13	>= 1.200.00 e < 1.300.00	1.9	5.9	3.4	3.2	0.5	0.8	1.2	0.4
14	>= 1.300.00 e < 1.400.00	2.1	5.5	2.7	2.9	0.3	0.6	0.5	0.3
15	>= 1.400.00 e < 1.500.00	1.2	5.5	2.3	1.6	0.2	0.4	0.4	0.3
16	>= 1.500.00	5.5	23.6	23.1	8.4	0.5	1.4	1.6	0.6

Fonte: Elaboração própria utilizando dados da ANAC (2019).

Pode-se verificar que a expansão da quantidade de viagens aéreas no país através da propensão a viajar. Em 2000, a população brasileira realizava aproximadamente 0,20 viagem por ano, enquanto que em 2016 esse propensão a viajar saltou para 0,57, representando crescimento de 185% no período (CNT, 2015).

Gráfico 03 - Evolução da Propensão a viajar por habitante (habitantes/ano).



Fonte: Elaboração própria com base nos dados disponíveis pela ANAC (2019).

Apesar de significativo, esse aumento na demanda por transporte aéreo comparativamente ao tamanho da população brasileira é menor que muitos países onde o setor já alcançou sua maturidade. Em nações desenvolvidas como Noruega e Estados Unidos essa propensão ultrapassa 5 viagens por habitante ao ano, e contribui para atestar o enorme potencial de viagens que pode ser explorado no mercado aéreo doméstico mesmo sendo um país em desenvolvimento. Diante de um cenário marcado pelo aumento constante do volume de passageiros e da possibilidade de crescimento na quantidade de viagens por habitante, as empresas do setor aéreo foram incentivadas a expandir sua oferta. Assim, entre 2000 e 2014, a elevação na oferta de assentos (ASK) apresentou um aumento de 103,5% (CNT, 2015).

Essas condições permitiram as companhias aumentar a taxa de aproveitamento das aeronaves. Em 2000, a taxa de ocupação média dos assentos das aeronaves era de 64,4%, ao passo que em 2014, esse percentual atingiu 80,3%. Essa elevação na taxa de aproveitamento possibilitou melhoria na produtividade operacional das empresas do setor (CNT, 2015).

Tabela 03- Desempenho do setor aéreo: ASK E RPK e aproveitamento das aeronaves, Brasil – 2000/2014.

Variáveis	Natureza do voo	2000	2005	2010	2014	Variação 2000/2014
	Total	74,9	81,7	133,7	152,4	103,5 %
Assentos oferecidos - ASK (milhões)	Internacional	31,4	30,5	31,0	35,3	12,4 %
	Doméstico	43,5	51,2	102,7	117,1	169,2 %
	Total	48,2	59,1	94,0	122,4	153,9 %
Passageiros pagos - RPK (milhões)	Internacional	22,7	23,5	23,7	29,1	28,2 %
	Doméstico	25,5	35,6	70,3	93,3	265,9 %
	Total	64,4	72,3	70,3	80,3	24,7 %
Aproveitamento - RPK/ASK (%)	Internacional	72,3	77,1	76,4	82,5	14,1 %
	Doméstico	58,6	69,4	68,4	79,7	36,0 %

Fonte: Elaborado pela CNT com dados da ANAC.

Em 2014, o Brasil realizou um dos maiores eventos esportivo do mundo: a Copa do Mundo da FIFA. Nos três anos que precederam a Copa, o desempenho do setor de transporte aéreo se desenvolveu em uma fase marcada pela desaceleração da brasileira, de aumento do dólar e do preço do barril de petróleo e de elevada concorrência. Esses fatores impactam diretamente mais da metade dos custos do setor e o volume de passageiros por transporte aéreo no país. Vale ressaltar que desde 2011 o setor tem apresentado prejuízos bilionários, resultando na adoção de medidas de ajuste pelas companhias a fim de recuperar a rentabilidade do empreendimento, tais como a reestruturação da oferta e o aumento da taxa de ocupação dos assentos das aeronaves (ANAC, 2015).

Durante a Copa do Mundo observou-se um aumento da oferta e da demanda no transporte aéreo em relação ao total. A oferta registrou um aumento de 7,65% em relação aos assentos-quilômetros ofertados (ASK) e a demanda uma elevação de 12,48% em termos de passageiros-quilômetros pagos processados (RPK), comparativamente ao período de 2013. O resultado mostrou-se maior ao aumento médio desses indicadores observado nos doze meses que precederam a Copa, de 2,9% e 4,9%, respectivamente, quando comparados com o mesmo período do ano anterior (ANAC, 2015).

A companhia aérea brasileira TAM apresentou a maior participação na demanda RPK por transporte aéreo durante o evento. Sua participação no mercado interno foi de 37,3%, enquanto que no mercado internacional foi de 18% (ANAC, 2015).

A empresa aérea brasileira GOL foi a que registrou maior desempenho no volume de passageiros pagos processados em voos domésticos no decorrer da Copa do

Mundo, sendo de 37,3%. A TAM foi a companhia que apresentou a maior participação no mercado internacional, sendo de 18,9% (ANAC, 2015).

A taxa de crescimento do volume de passageiros por transporte aéreo internacional apresentou intensa aceleração durante a Copa do Mundo, com elevação de 21,76% em relação a 2013, representando um crescimento maior que quatro vezes da elevação de 5,1% observada na média dos doze meses que precederam o evento. Todavia, a taxa de crescimento da demanda doméstica intensa redução no mesmo comparativo, registrando alta de 0,71% durante o evento frente um aumento médio mensal de 4,6% observado nos doze meses anteriores (ANAC, 2015).

A taxa de ocupação das aeronaves, representada pela razão entre RPK/ASK, registrada foi de 81,25% no decorrer da Copa, o que apontou aumento de 4,5% em relação ao mesmo período de 2013 e de 3,6% em relação à média dos doze meses anteriores. A evolução deste índice foi semelhante tanto para os voos domésticos quanto para os internacionais (ANAC, 2015).

Durante a Copa, mesmo com uma redução de 4,1% no número total de voos operacionalizados, observou-se um aumento de 4,9% na quantidade de passageiros pagos processados em relação ao mesmo período de 2013, superando 11,5 milhões, com destaque para o aumento de 26,7 no movimento de passageiros em voos internacionais, diante do tímido crescimento de 0,5% no número de passageiros domésticos. Em relação ao mesmo período de 2013, a quantidade de voos domésticos foi reduzida em 6,4%, ao passo que a quantidade de voos internacionais registrou aumento de 12,8% (ANAC, 2015).

A Capital Paulista foi a que registrou o maior número de pousos e decolagens (53,3 mil) e de embarques e desembarques (6,226 milhões) durante o evento. Natal, capital do Rio Grande do Norte, apresentou a maior taxa de crescimento na quantidade de pousos e decolagens em relação ao mesmo período de 2013 (14%), enquanto que Cuiabá, capital do Mato Grosso, registrou o maior aumento relativo de embarques e desembarques (19,6%) no mesmo período. Entre as 12 cidades-sede da Copa, somente Porto Alegre, capital do Rio Grande do Sul, observou-se uma diminuição na quantidade de embarques e desembarques com relação ao mesmo período de 2013, valor correspondente a 5,4% (ANAC, 2015).

A linha aérea doméstica entre os aeroportos de Congonhas/SP e Santo Dumont/RJ foi a que apresentou o maior número de voos e de passageiros pagos transportados durante o período da Copa, respectivamente 3,38 mil e 328 mil. Tais

indicadores confirmaram uma queda de magnitude 20,3% e 14,8%, respectivamente, observada considerando o mesmo período de 2013 para a linha aérea em questão. A rota aérea entre Brasil e Estados Unidos foi aquela que registrou o maior volume de passageiros pagos transportados (575 mil) e também o maior número de voos (3,18 mil) durante o evento, representando uma variação positiva de 18,1% e 8,3% para estes indicadores respectivamente, comparativamente ao mesmo período de 2013 (ANAC, 2015).

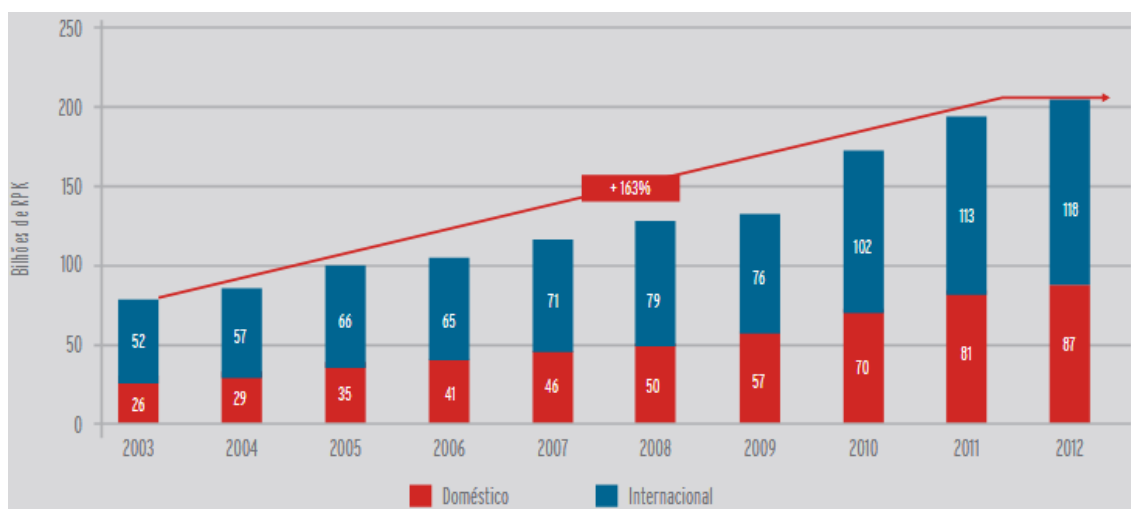
4.1. O Panorama Recente da Infraestrutura de Transporte Aéreo no Brasil e Desafios

A infraestrutura de transporte aéreo no Brasil é constituída por um total de 66 aeroportos, sendo que 61 são operados pela Infraero. Desse total, a INFRAERO opera também 31 terminais de logística de carga. A concessão dos aeroportos de Brasília, Campinas e Guarulhos à iniciativa privada ocorreu em fevereiro de 2012. De acordo com a Infraero, em 2013, foram concessionados os aeroportos do Galeão, no Rio de Janeiro – RJ, e de Confins, em Belo Horizonte. Em 2012, esses aeroportos representaram 30,1% do volume de passageiros, 54,9% da carga aérea (em toneladas) e 19,3% do número total de aeronaves no país. A Infraero assumiu efetivamente a administração dos aeroportos concessionados em novembro e dezembro de 2010 e foi responsável por cerca de 93% do tráfego aéreo regular. Os aeroportos do Galeão e de Confins aparecem, respectivamente, em 2º e 5º lugares em relação ao número de passageiros quando comparados aos demais aeroportos brasileiros, e em 4º e 13º lugares em relação à movimentação de carga aérea e correios. A Infraero é detentora de 49% do capital social nas Sociedades de Propósito Específico (SPE), que foram constituídas para gerir os aeroportos concessionados (CNT, 2014).

O processo de concessão da infraestrutura aeroportuária para a iniciativa privada está ligado ao surgimento de desafios provenientes do crescimento da demanda por transporte aéreo de passageiros que ocorreu nos últimos anos no setor. Conforme a ANAC (2018), entre 2003 e 2015, o transporte aéreo de passageiros por quilômetros pagos processados, mais que triplicou, apresentou uma elevação de 262,60%, ou seja, um crescimento médio de 15,4% ao ano no mercado doméstico. De forma semelhante, no mesmo período, o mercado internacional registrou um aumento de 155% na demanda por voos realizados por companhias brasileiras e estrangeiras, o que representou um crescimento médio de 10,97% ao ano. Além disso, a movimentação de carga aérea paga transportada por empresas brasileiras passou de 267,2 milhões em

toneladas, para 343,6, registrou um crescimento médio de 2,83% ao ano e, no mercado internacional, um crescimento de 1,5% ao ano. Nesse contexto, a quantidade de carga paga transportada por companhias estrangeiras atingiu um crescimento médio de 5,98%, saltou de 337,9 milhões para 570 milhões no mesmo período. Tal desempenho apresentado pelo setor pode ser atribuído não somente ao crescimento da economia brasileira e à distribuição de renda, mas também à concorrência setorial.

Figura 02 – Evolução da quantidade de passageiros-quilômetros pagos transportados – mercados doméstico e internacional (2003-2012)



Fonte: Plano CNT de Transporte e Logística (CNT, 2014).

No Brasil, em 2012, os voos comerciais regulares, domésticos e internacionais atingiram um total de 1,133 milhão e 202 bilhões de passageiros-quilômetros pagos transportados, o que representou um aumento de 3,64% e 8,60%, respectivamente, na comparação com o ano anterior. Todavia, a movimentação de carga aérea apresentou uma queda de 9,1%, apenas 1,1 milhão de toneladas foram transportadas, de acordo com a Infraero. No mesmo ano, conforme a International Civil Aviation Organization (ICAO), o volume de passageiros-quilômetros transportados apresentou um crescimento de 5,4% em relação ao ano de 2011, ao passo que a quantidade de passageiros registrou uma expansão de 4,7%, em nível global. Contudo, existem enormes diferenças entre os mercados regionais, bem como nas suas taxas de crescimento (CNT, 2014).

Os percentuais dos voos regulares domésticos em atrasos maiores que 30 minutos e 60 minutos atingiram, respectivamente, 6,9% e 2,4% do total de etapas de voos ocorridas em 2017. Esses valores percentuais mostraram que houve piora nos atrasos de voos de 17% e de 10%, respectivamente, em relação ao ano de 2016. Se comparados com os mesmos valores percentuais de 2008, ocorreu uma queda de

aproximadamente de 61,4% e 63,4% nos voos realizados. Em 2007, o percentual de voos cancelados de 10,1% do total de voos domésticos programados foi de 14,2% menor que ao ano anterior, e refletiu crescimento de 2% em comparação com o atingido em 2008. Quanto aos voos internacionais, os atrasos registrados foram maiores que 30 minutos e 60 minutos e representaram, respectivamente, 7,9% e 3,7% do total de etapas ocorridas em 2017, enquanto que o percentual de voos cancelados foi de 2,7% do total de etapas previstas. Em 2017, o percentual de cancelamentos dos voos apontou uma melhora em relação ao ano de 2016, com queda de 22,7%. Além disso, o percentual de voos que registraram atrasos maiores que 60 minutos apresentou diminuição de 4,2%, enquanto o percentual de atrasos maiores que 30 minutos se comportou de maneira estável (ANAC, 2017).

Em 2012, na região da América Latina e do Caribe, por exemplo, o tráfego (em número de passageiros-quilômetros), teve uma expansão de 8,6% em relação ao ano de 2011, o que representou 5% do tráfego aéreo no mundo. O total da carga aérea processada no mundo é de 49,2% milhões de toneladas-quilômetros, sendo que a queda de 1,1% no período, em parte, foi por causa da redução da demanda por bens importados nos países da zona do Euro. Os preços dos combustíveis ainda são uma potencial barreira ao crescimento do transporte aéreo brasileiro, que pode ser reduzida pelo desenvolvimento e a aquisição de aeronaves com níveis maiores de eficiência energética (CNT, 2014).

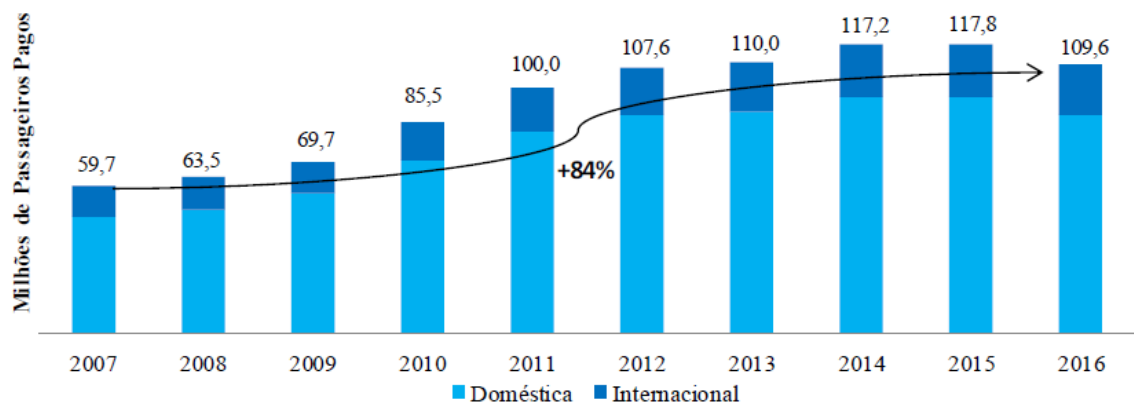
Além disso, em 2012, o Governo Federal lançou um conjunto de medidas para o setor aeroportuário através do Programa de Investimentos em Logística. Tais medidas contemplavam as concessões dos aeroportos internacionais do Galeão (RJ) e de Confins (MG) já tratadas nessa pesquisa, com investimentos estimados em R\$ 9,2 bilhões; investimentos da ordem de mais de R\$ 7,3 bilhões em 270 aeroportos regionais para a reestruturação da rede de aviação regional brasileira; e fomentação das atividades de exploração comercial de aeroportos privados destinados à aviação geral (CNT, 2014).

O Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), que teve início em 2007, compreendia investimentos públicos previstos em infraestrutura de energia, transporte e logística, entre outras. Tal Programa também contemplava vários modais de transporte, principalmente, para o crescimento da capacidade aeroportuária no país, através de obras de expansão, modernização ou construção de infraestruturas (terminais, pátios, pistas, torres de controle e sistemas operacionais, entre outros). Esses projetos podem ser justificados pela crescente demanda verificada nos últimos anos, em particular, pelo

maior evento esportivo do mundo – a Copa do Mundo de Futebol de 2014. No entanto, os projetos e as medidas previstas para os aeroportos na Matriz de Responsabilidades desse evento foram acompanhados, em grande parte por atrasos, com percentuais pequenos de execução das obras de infraestrutura concluídos e diversas alterações nos prazos para conclusão das obras em relação àqueles inicialmente previstos (CNT, 2014).

Em 2016, os voos comerciais regulares, domésticos e internacionais, realizados por empresas brasileiras e estrangeiras alcançaram um total de 109,6 milhões de passageiros pagos, o que representou uma redução de 6,9% após ter registrado nível recorde em relação ao ano de 2015. Desde 2007, o resultado acumulado registrou um crescimento de 84% (Ver Figura 03).

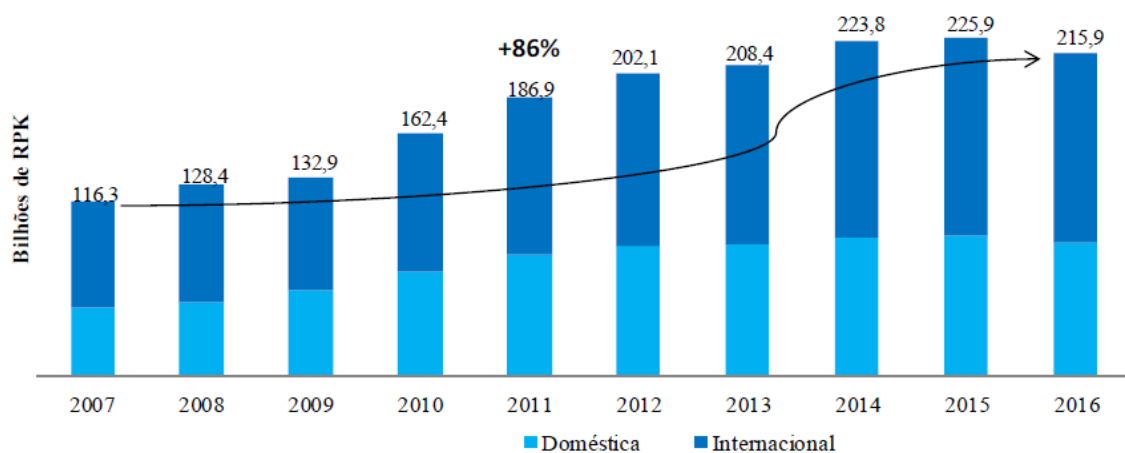
Figura 03 – Evolução da quantidade de passageiros pagos transportados – mercados doméstico e internacional (2007-2016).



Fonte: Anuário do Transporte Aéreo (ANAC, 2016).

De maneira semelhante, a quantidade de passageiros-quilômetros pagos transportados (RPK) apresentou uma queda de 4,4% em 2016, conforme mostra Figura 04.

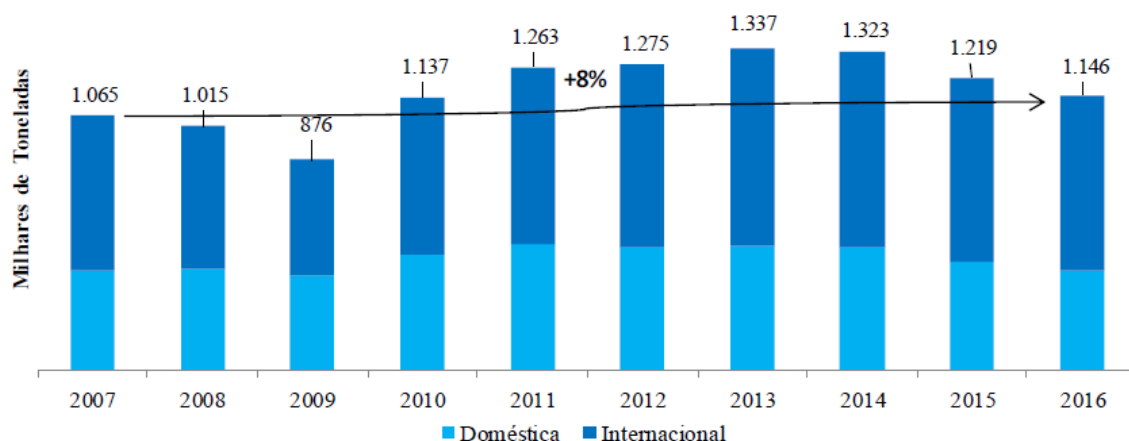
Figura 04 – Evolução da quantidade de passageiros-quilômetros pagos transportados – mercados doméstico e internacional (2007-2016).



Fonte: Anuário do Transporte Aéreo (ANAC, 2016).

Em relação ao volume total de carga paga e correio foram transportados 1,1 milhões de toneladas em 2016 e teve um crescimento de 8% nos últimos dez anos. No entanto, em relação ao ano de 2015, apresentou uma queda de 6,0%, um impacto menor que a redução de 7,9% registrada em 2015. Esse declínio ocorreu pelo terceiro ano consecutivo, conforme mostra Figura 05.

Figura 05 – Evolução da quantidade de carga paga e correio transportados – mercados doméstico e internacional (2007-2016).



Fonte: Anuário do Transporte Aéreo (ANAC, 2016).

Em 2016, depois de 10 anos seguidos de crescimento, o volume de passageiros processados no mercado doméstico teve sua primeira queda de 7,8%, representando 88,7 milhões, patamar próximo ao de 2012 (Ver Figura 03).

Em 2015, a parcela de passageiros pagos transportados em voos domésticos para cada 100 habitantes saltou de 47,0 para 43,0 em 2016, registrando sua segunda redução seguida.

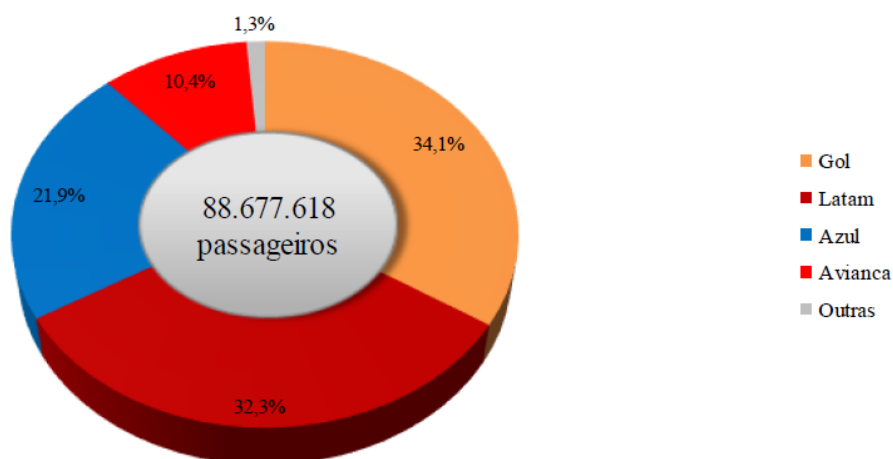
Em 2016, a contração na demanda, em termos de passageiros-quilômetros pagos processados (RPK), no mercado doméstico atingiu o nível de 5,7%. No ano anterior observou-se um aumento de 1,1% no seu indicador e, em 2014, de 5,8% e vinha apresentando uma elevação há mais de dez anos.

Nos últimos dez anos, a demanda, em termos de passageiros-quilômetros pagos transportados, em média, apresentou um crescimento de 7,7% ao ano e quase atingiu duas vezes aquela verificada em 2007, traduzindo-se em um aumento de 95% em todo o período. Tal crescimento foi equivalente a praticamente cinco vezes o crescimento

médio anual do PIB considerando o mesmo período e oito vezes superior ao da população brasileira.

A empresa aérea Gol registrou a maior participação na quantidade de passageiros pagos transportados em voos domésticos em 2016, representou 34,1% do total, acompanhada pela Latam com 32,3% e, por último, seguida pela Azul com 21,9% (Ver Figura 06). Entretanto, em relação ao ano de 2015, constatou-se uma redução na quantidade de passageiros pagos transportados pelas três empresas, respectivamente, de 13,7% na Gol, de 8,7% na Latam e 3,8% na Azul. Nesse mesmo ano, somente a Avianca registrou um aumento de 14,5%, tendo transportado 10,4% da quantidade total de passageiros domésticos.

Figura 06 – Participação das quatro maiores empresas na quantidade de voos – mercado doméstico em 2016



Fonte: Anuário do Transporte Aéreo (ANAC, 2016).

No que diz respeito ao total de embarques domésticos realizados no país em 2016, o maior número de passageiros pagos transportados no país ocorreu na região Sudeste, com 43,8 milhões de passageiros de um total de 49,4% em 2016. Nesse contexto, a região Centro-Oeste ganhou destaque, pois passou a ser responsável por 78,9 embarques para cada 100 habitantes, seguida pelas regiões Sudeste com 50,7, Norte com 27,5 e Nordeste com 28,5 (ANAC, 2016).

Ao avaliar a relação entre quantidade de passageiros pagos embarcados nas aeronaves e PIB de cada região, observou-se que a Centro-Oeste apresentou a maior participação em 2016, com 24,1 embarques para cada R\$ 1 milhão de PIB produzido,

acompanhada das regiões Nordeste com 22 embarques, Norte 19,3 embarques, Sudeste com 14,8 embarques e Sul com 12,9 embarques (ANAC, 2016).

Neste contexto, 85% dos embarques em voos domésticos foram realizados pelos 20 maiores aeroportos considerando a quantidade de passageiros pagos transportados no país, sendo a primeira posição ocupada pelo de Guarulhos-SP com 12,7%, a segunda pelo de Congonhas-SP com 11,4% e, a terceira, pelo de Brasília-DF com 9,5%. Desses vinte aeroportos, 90% apresentaram uma queda na quantidade de passageiros embarcados em 2016 quando comparado com o ano anterior, entre 2,5% em Recife (PE) e 18,8% em Manaus (MA). No entanto, o aeroporto de Congonhas (SP) apresentou aumento de 7,9% (ANAC, 2016).

A rota de Congonhas/Santos Dumont foi a mais movimentada no país em 2016, com 3,9 milhões de passageiros pagos transportados na ida e na volta, seguida de Congonhas/Brasília, com 2,1 milhões, e Guarulhos/Salvador, com 1,9 milhões (ANAC, 2016).

Em 2016, o transporte aéreo brasileiro expandiu a sua participação em viagens interestaduais regulares de passageiros quando comparado com 2015, saltou de 64,9% para 65,4%. Observou-se também que a quantidade de passageiros pagos transportados que escolheu o transporte aéreo foi de 80,3 milhões, ao passo que 42,6 milhões decidiram pelo transporte rodoviário. Após uma década de liderança, o transporte rodoviário, com participação de 58,7%, começou a dar lugar ao transporte aéreo a partir de 2010 (ANAC, 2016).

A quantidade de carga paga e correio transportados teve um declínio de 8,0% em 2016, depois de registrado uma redução em 2015 de 11,5% (ANAC, 2016).

A Latam foi a companhia aérea que obteve a maior participação no mercado de transporte aéreo de carga doméstica e correio em 2016 no país, tendo atingido 26,8% do total do mercado, seguida da Gol com 21,6% e da Avianca com 11,7%, enquanto a empresa Absa foi responsável por 10,8% da carga e correio transportados (ANAC, 2016).

Em 2016, o aeroporto de Guarulhos/SP integrava 10 rotas de carga e correio, sendo que as duas principais foram Guarulhos/Manaus nos dois sentidos, com mais de 66 mil toneladas no total.

No que se refere ao volume de carga e correio domésticos em voos domésticos, o estado de São Paulo transportou 168 mil toneladas, enquanto que o Amazonas e o Distrito Federal transportaram juntos 42 mil toneladas (ANAC, 2016). Esse fato mostra

a importância do estado de São Paulo no transporte de carga e correio e, ao mesmo tempo, a necessidade do Estado realizar melhorias na infraestrutura na região e no país de maneira geral para reduzir essas disparidades regionais.

O Estado deve ser o agente principal para conduzir a expansão e modernização da infraestrutura de transporte de uma nação, uma vez que é necessária a existência de uma ampla rede e de boa qualidade para o bom desempenho de uma economia. Entretanto, os investimentos devem ser realizados de maneira antecipada, quando possível, ao aumento da demanda para viabilizar um crescimento econômico sustentável. Nesse sentido, as concessões de infraestrutura de transporte integram um conjunto de ações em execução pelo Governo Federal para a recuperação e retomada do crescimento da economia brasileira (CNT, 2017).

Em setembro de 2016, o Governo Federal lançou o Projeto Crescer, que passou a fazer parte do Programa de Parceria de Investimentos (PPI), visando reformular o modelo de concessões, fortalecer a segurança jurídica e a estabilidade regulatória. O PPI foi criado com o objetivo de ampliar e fortalecer a relação entre o Estado e o setor privado. O novo modelo de concessões continha normas mais estáveis e garantia de melhores retornos aos investimentos. Novos projetos de concessão ao setor privado foram anunciados a fim de melhorar a qualidade dos serviços prestados aos cidadãos, angariar investimentos e induzir a geração de emprego e renda (CNT, 2017).

Vale ressaltar que os investidores nacionais e internacionais tem demonstrado interesse na nova rodada de concessões. Diante disso, a Tabela 05 mostra o sucesso dos leilões realizados até 2017 (CNT, 2017).

Tabela 05 – Resultados de leilões de aeroportos e portos do PPI, Brasil-2017.

	Região	Prazo de Concessão (1)	Vencedor	Valor Mínimo de Outorga (R\$ milhões)	Investimentos Previstos (R\$ milhões)	Proposta Vencedora (R\$ milhões)	Ágio
Aeroportos							
Fortaleza	Nordeste	30 anos	Fraport	1.440,00	1.401,00	1.505,00	5%
Salvador	Nordeste	30 anos	Vinci	1.240,00	2.350,00	1.591,00	28%
Florianópolis	Sul	30 anos	Zurich	211,00	960,70	241,00	14%
Porto Alegre	Sul	25 anos	Fraport	123,00	1.902,00	383,00	211%
Total	-	-	-	3.014,00	6.613,70	3.720,00	23%
Portos							
STM* 04	Norte	25 anos	Consórcio Porto Santarém	-	18,90	18,20	-
STM* 05	Norte	25 anos		15,08	11,00	50,00	231%
Total	-	-	-	15,08	29,90	68,20	-

Fonte: CNT (2017).

Os principais gargalos para o desenvolvimento da infraestrutura de transporte no Brasil são: ausência de planejamento, a escassez de investimento e excesso de burocracia. É de suma importância que haja planejamento adequado das obras, desde o início ao fim do projeto, bem como a utilização de ferramentas para a avaliação e monitoramento das obras em todas as fases, tanto na execução orçamentária quanto física (CNT, 2017).

Historicamente, no Brasil, os investimentos em infraestrutura de transporte são baixos e vem apresentando uma redução ao longo dos últimos anos. Mesmo diante da expansão dos recursos aplicados até o momento não se traduziu em significativas melhorias na qualidade da infraestrutura, pois o valor investido está muito aquém da necessidade do país. Calcula-se que, em 2016, a taxa de investimento em infraestrutura atingiu o menor nível da história do país, aproximadamente 1,7% do PIB, e ocupará a menor dos últimos 10 anos em se tratando da infraestrutura de transporte, o que equivale a 0,2% do PIB em investimento público federal (CNT, 2017).

Por causa disso, o Brasil foi classificado em 116º lugar entre 138 países no critério qualidade geral da infraestrutura no último Ranking de Competitividade do Fórum Econômico Mundial. A permanência de gargalos na infraestrutura de transporte atrasa o desenvolvimento do país. Nesse sentido, faz-se necessário adotar ações urgentes para construir um ambiente econômico favorável às concessões e ao ganho de eficiência do gasto público. Por último, a burocracia é uma das principais barreiras do setor produtivo e corrobora para o aumento significativo do Custo Brasil. É necessário adotar medidas voltadas para o combate ao excesso de burocracia, abordando questões acerca das reformas trabalhista e tributária no país (CNT, 2017).

Apesar das pesquisas e dos investimentos crescentes nos últimos anos, visando maior equilíbrio do sistema de transporte no Brasil, o modal rodoviário ainda tem uma participação muito grande no transporte de cargas e de pessoas em relação ao modal aéreo para o país. Mesmo com todo o volume de recurso investido o país possui sérios problemas que comprometem a eficiência do sistema de transporte. Neste contexto, apresentar-se-á a aplicação da análise envoltória de dados proposta nesta pesquisa.

5. REVISÃO DE LITERATURA

Com base em modelos teóricos e empíricos sobre a análise de eficiência dos aeroportos no Brasil, esta pesquisa busca contribuir e fornecer informações para fomentar os debates para implementação de políticas públicas voltadas para garantir a

boa qualidade dos serviços prestados aos usuários e de estímulo ao setor, uma vez que o seu potencial de crescimento pode contribuir para o desempenho da economia.

Há uma gama de autores (Berechman, 1994; Banister e Berechman, 2000; Njoh, 2009) que procuram entender os impactos que a infraestrutura gera no desenvolvimento socioeconômico de um país, como a falta dessa cria gargalos na produção, dificultando a aceleração do crescimento, e como o investimento neste setor permite o crescimento, além de gerar empregos e renda no país, afetando, também, a localização de empresas e o preço dos produtos.

A literatura normalmente aborda a questão de investimentos em infraestrutura de maneira macro, calculando o impacto da mudança na renda (Y) em razão dos investimentos (I) em infraestrutura, usualmente através de análise de dados em painel ou regressões (BERECHMAN, 1994).

Esse tipo de análise, com abordagem macroeconômica, generalizam os investimentos em infraestrutura estudando o impacto médio destes no PIB, porém o efeito marginal de um novo investimento em um determinado projeto de transporte pode não ter a mesma influência no PIB do que os anteriores, já que os benefícios de uma nova estrada, por exemplo, são sentidos, principalmente, localmente. Assim, o impacto deste novo empreendimento no PIB dependerá das características locais e das decisões de empresários e moradores locais em como se realocar em torno deste investimento.

Berechman (1994) afirma que o incremento no crescimento econômico (medido por aumento de produção nas firmas) derivado de um aumento na infraestrutura de transportes depende de uma série de fatores, e não é uma relação simples e linear. Alguns desses fatores necessários, mas não suficientes elencados pelo autor, são: o investimento em infraestrutura de transporte deve ser um fator complementar para a produção privada; deve aumentar a acessibilidade de sua região; não deve gerar muitos impactos negativos ambientais.

Os impactos na produção também dependem de que os efeitos gerados como: aumento na produção das firmas, realocação de firmas e efeitos nos preços dos produtos, não se anulem. Por exemplo, se a construção de novas infraestruturas possibilitarem uma realocação de firmas de tal forma que a produção somente migre de regiões.

Apesar de intuitiva, a relação entre desenvolvimento socioeconômico e investimentos em infraestruturas de transportes, tem poucos estudos em países em

desenvolvimento. O estudo de Njoh (2009) é um desses poucos estudos e corrobora a maioria das análises que apontam a relação positiva entre o desenvolvimento socioeconômico e o investimento em infraestrutura de transporte, porém há algumas ressalvas, pois algumas formas de infraestrutura apontaram uma relação inversa com o crescimento. Este fato pode ser explicado, em parte, pelos apontamentos de Berechman (1994) sobre relações locais que podem levar investimentos em transportes a terem relações negativas com o crescimento econômico. Isso inclui os investimentos realizados na infraestrutura aérea que pode, eventualmente, possuir relação negativa com o crescimento econômico.

Além da corroboração da relação positiva entre as variáveis, Njoh (2009) afirma que a relação observada em seu estudo nos países em desenvolvimento é mais forte do que a encontrada nos estudos para países desenvolvidos. Tal questão teria corroboração teórica dada por Banister e Berechman (2000), os quais apontam que investimentos em infraestrutura de transporte em regiões menos desenvolvidas atraem mais investimentos e resulta em maior desenvolvimento econômico do que em regiões desenvolvidas. Percebe-se, portanto, que há uma demanda reprimida em regiões menos desenvolvidas e que se não explorada pode provocar efeitos encadeadores negativos em diversos setores da economia que, por sua vez, dependem da infraestrutura de transporte aéreo.

Visto que o desenvolvimento socioeconômico pode ser auxiliado pelo investimento em infraestrutura de transportes e que seu impacto é ainda maior em países em desenvolvimento, mas que há ressalvas quanto a esse impacto, que dependem de como esse investimento é feito e de como os agentes econômicos reagem.

Recentemente, no Brasil, houve um esforço público para levar investimentos ao setor, devido a diversos motivos, entre eles eventos internacionais que teriam o país como sede. Em 2012 o Governo Federal lança o Programa de Investimento em Logística: Rodovias e Ferrovias e um conjunto de políticas para o setor aeroportuário. Os objetivos nos aeroportos eram “melhorar a qualidade dos serviços e a infraestrutura para os usuários, ampliar a oferta de transporte aéreo à população brasileira e reconstruir a rede de aviação regional” (AVELAR, LEURQUIN, 2016, p. 204).

As políticas consistiam em concessões, principalmente, dos aeroportos do Galeão e de Confins, investimentos em aeroportos regionais e a indução de exploração comercial. Porém a medida provisória de 2014 acabou não virando lei e o plano só foi

aprovado pela comissão especial da medida provisória com muitas modificações, ainda assim, os investimentos não vieram em 2015, como era esperado pelo setor.

Apesar desse entrave há perspectivas de capitalização estrangeira no setor e da entrada da iniciativa privada em aeródromos em diversos estados, mostrando que ainda existem perspectivas de melhoras e de investimentos no setor (AVELAR, LEURQUIN, 2016).

Assim, percebe-se que, o desequilíbrio entre a oferta e demanda por transporte aéreo, além da qualidade dos serviços prestados aos usuários são importantes para compreensão do desempenho apresentado pelos principais aeroportos brasileiros.

A literatura sobre eficiência de aeroportos ainda não apresenta um consenso sobre como medi-la. Isso ocasiona diferentes abordagens sobre a eficiência de aeroportos, porém, a DEA é majoritariamente utilizada em tais estudos (PÉRICO; SANTANA; REBELATTO, 2017).

No Brasil, a DEA é uma técnica bastante aplicada para avaliar a eficiência de aeroportos na utilização de seus insumos. Diversas pesquisas também são realizadas no mundo para diferentes casos, o que torna necessária a aplicação de modelos cada vez mais específicos para atender às necessidades do trabalho.

Nesse sentido, alguns trabalhos relacionados ao tema foram apresentados abaixo. Os métodos e os resultados contribuiram para a escolha do modelo teórico estimado nesta pesquisa.

Gomes e Mello (2004) apresentam um estudo onde comparam, através da DEA, a eficiência dos principais aeroportos brasileiros entre eles e com aeroportos internacionais. Com análises baseadas em Pilhares (2001) os autores usam do conceito de Receitas Não Aeroportuárias (RNAs) como indicador de eficiência. Essas receitas demonstram a capacidade do aeroporto de influenciar sua região como um promotor de atividade econômica.

Para a construção do modelo de comparação entre os aeroportos brasileiros foi considerado como *input* o número total de funcionário e o *output* foi o movimento de passageiros e de aviões. O modelo que considera as RNAs usa estas como *output* e o movimento de passageiros e de aviões como *input*. Por fim, o modelo para comparação global usa de *input* o número total de funcionário e de *output* o movimento de passageiros e aviões e as RNAs.

Dentre os resultados de Gomes e Mello (2004) os que se destacam são: a eficiência dos aeroportos de Guarulhos e do Galeão, principalmente nos fatores RNA;

os aeroportos de Florianópolis e de Viracopos que apresentam eficiência nos resultados, mas os autores creditam este indicador a uma eficiência por *default*, ou seja, uma mera coincidência por distorções de dados; a eficiência medida pelo método global, onde somente três aeroportos são tidos como eficientes, Guarulhos, Congonhas e Pampulha; por fim, na comparação com aeroportos internacionais o único que aparece como eficiente é o de Florianópolis, o que, novamente, é creditado a erros estatísticos.

Fernandes e Pacheco (2002) avaliaram a capacidade de 35 aeroportos brasileiros para determinar a sua eficiência em relação à quantidade de passageiros transportados. A DEA foi utilizada para construir a fronteira eficiente para a amostra com o objetivo de verificar qual dos aeroportos foi eficiente na utilização de recursos aeroportuários e que ofereceu excedentes nessas unidades e em que parcela. As previsões da demanda de passageiros possibilitaram determinar os períodos em que as expansões de capacidade de cada aeroporto seriam necessárias para manter a qualidade dos serviços em níveis atualmente percebidos pelos passageiros.

Almeida e Mariano (2007) avaliaram a eficiência de 26 aeroportos internacionais localizados em diferentes regiões brasileiras para o ano de 2005, utilizando a DEA. Além disso, empregou-se análise de correlações para selecionar as variáveis mais representativas do sistema aeroportuário brasileiro. Na sequência, encontrou-se a eficiência desse sistema através das fronteiras clássica e invertida, utilizando um modelo orientado para o *output* elaborado por Banker, Charnes e Cooper (1984), também denominado BCC. Os resultados possibilitaram identificar as possíveis melhorias necessárias para os aeroportos ineficientes, de modo que o nível operacional seja incrementado.

Dias *et al.* (2008), procuram avaliar a eficiência aeroportuária do Brasil focando no transporte de cargas. Para tal, destacam que há uma preferência entre os empresários a escolherem esse tipo de transporte para suas mercadorias e que esse tipo de uso dos aeroportos movimentam a economia em sua região, atraindo indústrias. É destacado, também, pelos autores, que há muito espaço para o crescimento desse tipo de transporte no Brasil, já que, o país tem tamanho continental e sua população se encontra distribuída em forma de “arquipélago”, fazendo com que mercadoria e pessoas tenham que percorrer grandes distâncias para chegarem aos seus destinos, para tanto, o avião é a forma de transporte mais efetiva. Apesar dessa realidade, o transporte rodoviário de passageiros e de cargas é apontado no texto como o mais utilizado no Brasil.

Para analisar tal questão, Dias *et al.* (2008) aplicaram a DEA para avaliar a eficiência logística dos aeroportos brasileiros, usando como *input* a Área do terminal de cargas, em m², e a área de pouso e decolagem, também em m², e como *output* as toneladas de Mala postal transportadas e a carga total, também em toneladas. A eficiência média dos aeroportos foi de 72,1%, mostrando que há quase 30% de eficiência a ser melhorada, ou seja, a movimentação de carga dos aeroportos pode aumentar em até 30% sem ter que aumentar sua área.

A pesquisa mostrou que os aeroportos de Guarulhos, Salvador, Recife e Fortaleza foram os mais eficientes do país. Nesse sentido, pode-se afirmar que os demais aeroportos estão sendo relativamente subutilizados para a finalidade logística das firmas. A elevada eficiência do serviço rodoviário e a quantidade dos fluxos em rotas que não tem São Paulo como origem ou destino corroboram razoavelmente com parte dos resultados. No caso das ineficiências encontradas, os resultados indicam para a intervenção das autoridades brasileiras vinculadas ao setor aeroportuário de uma forma mais normativa no que se refere ao planejamento.

Crespo (2014) avaliou de que maneira a configuração da infraestrutura dos aeroportos afetou o desempenho de 16 aeroportos que foram sedes da Copa do Mundo de 2014, mediante ao uso da DEA, focando no “lado ar” que se refere principalmente a movimentação de aeronaves, em detrimento da estrutura de processamento de passageiros e carga e pátios de manobra, chamados de “lado terra”. Para tanto, foram considerados fatores de infraestrutura como pistas de pouso e pistas de taxi, levando em conta como estas influenciam na capacidade do sistema de pistas.

Os resultados mostraram que os aeroportos que possuem procedimentos operacionais ajustados à infraestrutura existente são somente três, dentro os 16 analisados, a saber, Guarulhos, Congonhas e Goiânia. Outros cinco aeroportos, com destaque para o de Santos Dummont no Rio de Janeiro, podem se beneficiar de ganhos de capacidade somente com a otimização de procedimentos operacionais. Entretanto, a maioria, ressaltando o de Brasília e o de Belo Horizonte, necessita de intervenções na infraestrutura a fim de se beneficiar de tais ganhos.

Périco, Santana e Rebelatto (2017) analisaram a eficiência operacional de 16 aeroportos internacionais brasileiros através da DEA com *bootstrap* para corrigir os valores de eficiência encontrados. As bases de dados utilizadas foram da ANAC e da INFRAERO entre o período de 2010 e 2012 e as variáveis tratadas como *inputs* foram: número de pistas, número de balcões de *checkin*, número de estacionamento de

aeronaves e área do terminal de passageiros e o *output* foi o volume de passageiros transportados.

A partir de tal análise, as autoras apontaram, inicialmente, que entre os anos de 2010-2012 62,5% dos aeroportos analisados se apresentaram como eficientes, porém, considerando o erro aleatório inerente aos dados, e utilizando a técnica de *bootstrap* para corrigir tal viés, a média de eficiência dos aeroportos analisados caiu em 17,36%. O que demonstra que o primeiro resultado foi superestimado. A observação da média de eficiência durante os dois anos observados apontou uma queda de 2,7% nos aeroportos analisados.

Os aeroportos que foram destacados durante a análise foram: o de Galeão que é subutilizado, com uma grande magnitude nos recursos e um processamento de passageiros mediano; o de Salvador, que por possuir recursos semelhantes ao de Confins teve este como seu balizador e por processar menos passageiros do que o aeroporto mineiro foi classificado como ineficiente.

No grupo de aeroportos de grande porte, que contém os aeroportos de Salvador, Confins, Porto Alegre, Recife, Curitiba e Fortaleza, houve mudanças ao longo do período, com a inclusão dos aeroportos de Manaus e Florianópolis. A eficiência do grupo diminuiu em 9,5% no período, indicador puxado principalmente por Manaus e Recife que tiveram desempenho menor do que o restante do grupo, a exemplo da ineficiência de Manaus, temos que seu número total de passageiros processados (*output*) poderia aumentar em 175,3% em 2012. Os resultados mostraram, também, que a extensão de um aeroporto não foi determinante para atribuir eficiência, porém é uma variável relevante para induzir melhorias no seu desempenho.

6. METODOLOGIA

6.1. Metodologia DEA

A Análise Envoltória de Dados é um método matemático não paramétrico introduzido inicialmente em 1978 por Edwardo Lao Rhodes que, em sua tese de Ph.D, avaliou a eficiência de um programa educacional nas escolas públicas dos Estados Unidos, sob a orientação de Willian W. Cooper. Foi a partir desse trabalho que surgiu o modelo CCR, abreviação dos autores Charnes, Cooper e Rhodes (1978), também chamado CRS (*Constant Return to Scale*). Tal modelo avalia os retornos constantes de escala das *Decision Making Units* (DMU's), onde elevações no nível dos *inputs* resultam em elevações na mesma proporção no nível de produto. Posteriormente esse

método foi aperfeiçoado por Banker, Charnes e Cooper (1984), dando origem ao modelo BCC (ou VRS, *Variable Return to Scale*), sendo caracterizado por retornos crescentes de escala (DANIEL *et al.*, 2011).

A DEA é uma técnica de pesquisa operacional baseada na programação linear, cujo objetivo é avaliar comparativamente o desempenho relativo de Unidades Tomadoras de Decisão (ou DMU, do inglês *Decision Making Units*) na presença de múltiplos fatores de produção (*inputs*) e múltiplos produtos (*outputs*). Tal técnica é classificada como não paramétrica pelo fato de não utilizar uma função de produção predeterminada, idêntica para todas as DMU's na avaliação da combinação entre *input* e *output*. Dessa forma, para a sua utilização não é preciso elaborar uma fórmula ponderada, fixa, para medir o desempenho das DMU's investigadas, uma vez que os pesos de cada uma das variáveis são determinados pela própria técnica (DANIEL *et al.*, 2011).

Essa técnica também permite, além da eficiência, checar quais DMU's estão localizadas na fronteira de possibilidade de produção e se o desempenho dessas unidades ou atividades do ponto de vista da eficiência técnica é ótimo (DANIEL *et al.*, 2011). A técnica de construção de fronteiras de possibilidade de produção e indicadores de eficiência produtiva relativa foi introduzida no trabalho de Farrel (1957) e posteriormente incrementada por Charnes *et al.* (1978), quando começou a trabalhar com múltiplos fatores de produção (*inputs*) e múltiplos produtos (*outputs*) (ALVES; RAMOS; SANT'ANNA, 2009).

Em virtude de sua importância em diversas pesquisas sobre o tema, alguns termos como, produtividade, eficiência e DMU serão tratados detalhadamente para facilitar a compreensão deste trabalho.

A produtividade é definida por Lovell (1993) como a razão entre saída e entrada (DARAIO e SIMAR, 2007). Da mesma forma, Sengupta (1995) e Cooper, Seiford e Tone (2000) também definem produtividade e eficiência como o quociente entre produto e entrada (DARAIO e SIMAR, 2007).

Ao invés de tratar a eficiência como a razão entre produção e insumos, será conceituada então como uma medida de distância entre a quantidade de entrada e saída, sendo a quantidade de entrada e saída que determina uma fronteira, a melhor fronteira possível para uma firma em seu cluster (indústria) (DARAIO e SIMAR, 2007).

De fato, produtividade e eficiência são dois conceitos intimamente ligados entre si. Geralmente as medidas de eficiência são mais precisas que as de produtividade

no sentido de que ambos envolvem uma comparação com a fronteira mais eficiente com base na relação de *inputs* e *outputs* (DARAIO e SIMAR, 2007).

Contudo, na maior parte das vezes, o número de variáveis de entrada e de variáveis de saída é maior que 1. Neste caso, utiliza-se um modelo adaptado a uma forma mais genérica para calcular a produtividade de cada DMU como a razão entre uma combinação linear dos *outputs* e combinação linear dos *inputs* (ALVES; RAMOS; SANT'ANNA, 2009).

Por serem homogêneas, as DMU's desempenham funções semelhantes, com os mesmos objetivos e utilizam os mesmos insumos, bem como desempenham as mesmas funções para gerar um mesmo nível de produto, diferenciando-se apenas no nível de insumos empregados e de produtos gerados e, conseqüentemente, na eficiência, que pode ser compreendida como a relação entre o que poderia ser produzido e o que foi produzido efetivamente (ALVES; RAMOS; SANT'ANNA, 2009).

Em suma, a DEA pode ser considerada como uma coletânea de concepções e ferramentais alinhados a um corpo de modelos, com várias opções de interpretação e de utilização (CHARNES *et al.*, 1994).

Há uma variante do modelo com orientação a *input* trabalha com retornos constantes de escala, o CCR, de Charnes, Cooper e Rhodes (1984). Em vez de se aplicar ponderação idêntica a todas as DMUs, o modelo permite a atribuição de pesos diferentes para cada variável. A configuração deste problema de otimização abaixo:

$$\text{Max Effo } \frac{\sum_{i=1}^s u_i \cdot y_{i0}}{\sum_{j=1}^r v_j \cdot x_{j0}}$$

sujeito a:

$$\frac{\sum_{i=1}^s u_i \cdot y_{i0}}{\sum_{j=1}^r v_j \cdot x_{j0}} \leq 1$$

$$u_i \text{ e } v_j \geq 0$$

onde:

Effo - eficiência da DMU;

r – número total de *inputs*

s – número total de *outputs*

n – número de DMUs

u_i e v_j - pesos de *outputs* e *inputs* respectivamente;

y_{i0} e x_{j0} - *inputs* i e *outputs* j

da DMU^k, k = 1, ..., n;

y_{i0} e x_{j0} - *inputs* i e *outputs* j da DMU⁰.

Cabe também mencionar os modelos BCC, Banker, Charnes e Cooper (1984), onde a proporcionalidade entre os *inputs* e os *outputs* dá lugar ao axioma da convexidade. O modelo determina uma fronteira VRS (*Variable Return to Scale*) que admite retornos crescentes ou decrescentes de escala na fronteira eficiente, o que possibilita que DMUs que possuem baixos valores de *inputs* tenham retornos crescentes de escala, enquanto as que apresentam valores substanciais apontem retornos decrescentes de escalas.

O conceito de convexidade é introduzido no Modelo do Envelope de Charnes *et al.* (1978) através de uma restrição adicional que impõe que a somatória dos “ λ ” seja igual a 1. Dessa forma, a contribuição das DMUs na formação do alvo da DMU monta o valor 1. A seguir a formulação do BCC orientado a *input*:

$$\text{Min } h_0 \sum_{i=1}^r v_i \cdot x_{i0}$$

sujeito a

$$\sum_{j=1}^s u_j \cdot y_{j0} = 1$$

$$\sum_{j=1}^s u_j \cdot y_{jk} - \sum_{i=1}^r v_i \cdot x_{ik} \leq 0$$

k=1,2, ...,n

u_j e $v_i \geq 0$

Dessa forma, a utilização dos modelos DEA envolve a aplicação de três etapas conforme Périco *et al.*(2017), a saber:

- a) Seleção das unidades para a análise;
- b) Seleção das variáveis (*input* e *output*) adequadas para estabelecer a eficiência relativa das unidades selecionadas; e

c) Identificação da orientação do modelo e dos retornos de escala.

Em especial a terceira etapa (c), de identificação da orientação do modelo e retornos de escala, processa-se o delineamento dos modelos mais representativos da tecnologia de produção, envolvendo especial cuidado na orientação (*input vs output*) e ao tipo de retorno de escala (constante vs variável).

No contexto DEA, todo modelo de eficiência deve esclarecer a uma destas duas perguntas:

a) Dado que as unidades produzam em determinado nível de *output*, qual o menor nível dos *inputs* que pode ser empregado? - minimização dos *inputs*-;

b) Em determinado nível de *input* das unidades, qual é o maior nível de *output* que pode ser gerado? - maximização dos *outputs*-.

A relação entre *inputs* e *outputs* é denominada retorno de escala. Como visto anteriormente, são duas as possibilidades de retornos nos modelos DEA: retornos constantes de escala (CRS) e retornos variáveis de escala (VRS).

Um aparato apresenta retorno constante de escala quando os *inputs* aumentam ou diminuem na mesma proporção dos *outputs*. Já um aparato apresenta retorno variável de escala quando os *inputs*, sendo multiplicados por um fator λ , geram *outputs* em que não seja possível estabelecer relação de proporcionalidade direta.

Para a escolha do modelo mais adequado entres essas duas opções, uma opção consistente é a aplicação de um ferramental proposto por Banker (1996), que verifica qual retorno de escala constante ou variável melhor se ajusta ao perfil de dados usados. Este autor propõe aplicar o teste não paramétrico de duas amostras de Kolmogorov-Smirnov, que se alicerça na máxima distância entre as distribuições acumulada dos indicadores de eficiência apurados pelos modelos CRS e VRS (PÉRICO *et al.*, 2017).

O presente trabalho tem como objetivo a maximização do volume de passageiros processados dos aeroportos avaliados, justificando a escolha pela abordagem orientada ao *output*. Banker *et al.* (1984) propuseram o modelo VRS orientado para o *output*, com a seguinte formulação (Equação 1):

$$\text{Maximizar } \sum_{i=1}^n v_i \cdot x_{ki} + v_k \quad (1)$$

sujeito a:

$$z \sum_{r=1}^m u_r \cdot y_{rk} = 1$$

$$z \sum_{r=1}^m u_r \cdot y_{jr} - \sum_{i=1}^n u_i \cdot x_{jr} - v_k \geq 0$$

$$u_r, v_i \geq 0$$

considerando:

y = outputs; x = inputs /u, v = pesos/ r = 1,..., m.; i = 1,..., n; j=1,...,n.

Utiliza-se o modelo VRS com orientação aos *outputs* para maximizar o nível de produção considerando o consumo de *inputs* observados. As variáveis u_k e v_k representam nestas equações os retornos variáveis de escala. Tais variáveis não devem atender à restrição de positividade, podendo assumir valores negativos.

A metodologia DEA permite a realização de diversas avaliações dependendo do nível de conhecimento e experiência do pesquisador. A principal vantagem de sua utilização é a possibilidade de aplicar um modelo com múltiplas variáveis de *output* e *inputs*. Outra vantagem é que esse método permite escolher livremente os *outputs* e *inputs*. Além disso, essa metodologia pode ser aplicada em diversas áreas do conhecimento e utilizar variáveis financeiras, físicas e operacionais num modelo.

Todavia, segundo Dyson *et. al* (2001) essa metodologia possui algumas desvantagens que podem ser apresentadas a seguir:

- I. À medida que se eleva o número de variáveis no modelo, aumenta a probabilidade de mais unidades atingirem eficiência máxima;
- II. Como a DEA é uma técnica não paramétrica, há uma grande dificuldade de formular hipóteses estatísticas para a pesquisa; e
- III. A metodologia DEA só avalia a eficiência relativa, ou seja, não avalia a eficiência absoluta, embora concorra paulatinamente para ela, uma vez que seu cálculo está baseado em dados observáveis.

Diante dos aspectos relacionados à metodologia abordados nesta seção e em consonância com o objetivo proposto nesta pesquisa, aplicar-se-á na próxima seção a análise envoltória de dados.

7. APLICAÇÃO DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS

7.1. A Base de Dados

A investigação empírica foi realizada por meio dos registros dos Relatórios de Desenvolvimento Operacional dos Aeroportos, disponíveis no site da ANAC e no site da INFRAERO. Nesse sentido, o período definido para a avaliação da eficiência dos aeroportos (2011-2016) foi em virtude da disponibilidade dos dados pela ANAC e INFRAERO.

7.2. Amostra

A amostra avaliada neste trabalho foi constituída pelos 10 aeroportos federais concedidos no país, a saber: Natal-RN, Brasília-DF, Guarulhos-SP, Viracopos-SP, Galeão-RJ, Confins-MG, Fortaleza-CE, Salvador-BA, Florianópolis-SC e Porto Alegre-RS. Vale ressaltar que, desses 10 aeroportos, 8 estão localizados em cidades que sediaram jogos do maior evento esportivo do planeta, a Copa do Mundo, em 2014, com exceção dos aeroportos de Florianópolis-SC.

7.3. Seleção das Variáveis

A escolha das variáveis e de um modelo teórico deveu-se essencialmente a dois motivos: primeiro, a disponibilidade de dados dos aeroportos federais concessionados, e segundo, diversos modelos de eficiência dos aeroportos abordados em trabalhos importantes mencionados na revisão de literatura.

Como a proposta de pesquisa foi avaliar a eficiência dos aeroportos concessionados, então a variável *output* escolhida considerada adequada para medir o seu desempenho foi o número de passageiros transportados e os *inputs* foram: número de pistas, número de balcões de *checkin*, número de estacionamento para aeronaves no aeroporto e área do terminal de passageiros.

Assim, na próxima seção será feita a avaliação e discussão dos resultados obtidos nesta pesquisa.

7.4. Análise e Discussão dos Resultados

Após a definição das variáveis a serem utilizadas no modelo DEA proposto foram calculados os *scores* de eficiência para os 10 aeroportos concedidos¹. Com relação à definição do modelo DEA (escala constante ou variável), a literatura sugere a

¹ Utilizou-se o *software* R para gerar os resultados do modelo proposto.

realização do teste de Simar e Wilson (1998) para verificação das hipóteses de retornos constantes (nula) ou variáveis (alternativa) de escala.

A aplicação de tal teste apontou um p-valor de 0,005, o que indica a rejeição da hipótese nula de retornos constantes de escala. Dito de outra maneira, tal valor permitiu concluir que a amostra apresenta retornos variáveis de escala (VRS). Este fato justifica a apresentação apenas dos resultados do modelo VRS (Tabela 06 – resultados agregados; Tabela 07 – resultados desagregados).

A Tabela 06 resume a distribuição dos escores de eficiência dos aeroportos, considerando o período agregado (2011-2016), para o modelo de retorno variável de escala (DEA-VRS). Considerando-se tal especificidade, 80% dos aeroportos atingiram a escala máxima de eficiência. É importante ressaltar que o modelo não mede a qualidade dos serviços prestados aos usuários.

Tabela 06 – Distribuição dos aeroportos por classe.

Faixa	# VRS
0 - 20%	0,0%
20 - 40%	0,0%
40 - 60%	0,0%
60 - 80%	10,0%
80 - 99%	10,0%
100%	80,0%
Total	100,0%

Fonte: Elaboração Própria.

Considerando o período abordado, a Tabela 07 mostra os resultados de eficiência. O total corresponde à média do período e observou-se que apenas os aeroportos de Salvador (80,38%) e Galeão (78,49%) não apresentaram o score máximo de eficiência, o que também ocorreu entre os anos de 2011 e 2016, com exceção de Campinas que em 2011 registrou um score de eficiência de 91,08%. Todavia, não se pode afirmar que o aeroporto de Campinas é menos eficiente que os demais que atingiram escala máxima de eficiência.

Além disso, verificou-se que os dois aeroportos menos eficientes no período investigado: aeroportos de Salvador e Galeão (RJ). Percebe-se que nos dois últimos anos, esses aeroportos registraram os piores scores de eficiência do período. É importante ressaltar que a maior média registrada ocorreu em 2012. Nesse ano o aeroporto de Galeão indicou um índice de eficiência de 86,35%. Em relação à média, Salvador e Galeão apresentaram respectivamente médias, 80,57% e 78,68%. Percebe-se

também que a média dos aeroportos de Salvador e Galeão aumentaram em relação ao total, saltando respectivamente de 80,38% para 80,57% e de 78,49% para 78,68%.

Tabela 07 – Indicadores de eficiência dos aeroportos.

	Total	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Média
Belo Horizonte	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Brasília	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Guarulhos	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Salvador	80,38%	88,61%	86,49%	81,92%	82,40%	75,06%	69,10%	80,57%
Fortaleza	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Galeão	78,49%	79,89%	86,35%	82,18%	76,85%	71,78%	75,25%	78,68%
Natal	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Porto Alegre	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Florianópolis	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Campinas	100,00%	91,08%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	98,73%
Média	95,89%	95,96%	97,28%	96,41%	95,93%	94,68%	94,44%	95,80%

Fonte: Elaboração Própria.

De acordo com Périco *et al.*(2017) o aeroporto do Galeão vem sendo subutilizado no setor, fato agravado pela modernização e expansão para os eventos dos jogos Panamericanos e da Copa do Mundo. A maioria imensa dos aparatos desse aeroporto é de grande magnitude. Verifica-se ser este um aeroporto de dimensões extensas. Entretanto, o nível de passageiros transportados é de médio porte, o que revela ineficiência no uso de seus recursos.

Conforme foi citado anteriormente, aeroporto de Salvador é um caso que também merece atenção ao ser avaliado. Este aeroporto e o de Confins revelavam semelhanças em relação aos recursos instalados. A análise envoltória de dados aponta que o aeroporto de Salvador subutilizou seus recursos, e, em relação ao desempenho alcançado por Galeão, pode ser considerado ineficiente. Nesse sentido, o aeroporto de Salvador conta com elevado potencial para incrementar o número de passageiros transportados.

Entre 2011 e 2016, percebe-se que a média de eficiência robusta representada pela Tabela 08 foi de 86,89%. Nesse período os aeroportos de Salvador e Galeão atingiram, respectivamente, os valores de 75,69% e 73,80%. Além disso, todos os aeroportos experimentaram uma queda no índice de eficiência, sendo que os aeroportos de Salvador e Galeão apontaram maiores reduções nos seus indicadores de eficiência no período entre 2012 e 2015, conforme Tabela 08.

Tabela 08 – Indicadores de eficiência corrigidos dos aeroportos.

	Total	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Média
Belo Horizonte	91,30%	91,20%	96,07%	93,68%	88,05%	83,64%	85,15%	89,87%
Brasília	91,81%	91,11%	96,18%	94,12%	87,99%	84,34%	84,16%	89,96%
Guarulhos	91,46%	91,20%	96,24%	94,12%	88,08%	84,18%	84,46%	89,96%
Salvador	76,88%	83,07%	85,34%	80,14%	75,37%	67,03%	61,98%	75,69%
Fortaleza	91,16%	91,11%	96,17%	94,32%	87,78%	84,21%	84,04%	89,83%
Galeão	74,97%	74,91%	85,26%	80,24%	70,23%	63,71%	67,26%	73,80%
Natal	91,81%	91,17%	96,11%	93,98%	88,08%	84,36%	84,21%	89,96%
Porto Alegre	91,93%	90,91%	96,10%	94,20%	88,22%	84,52%	85,04%	90,13%
Florianópolis	91,44%	91,03%	95,95%	94,22%	87,70%	83,83%	83,65%	89,69%
Campinas	93,13%	85,51%	98,27%	95,04%	88,04%	85,03%	85,23%	90,04%
Média	88,59%	88,12%	94,17%	91,41%	84,95%	80,49%	80,52%	86,89%

Fonte: Elaboração Própria.

As estatísticas descritivas de eficiência dos 10 aeroportos estão sintetizadas na Tabela 09. Na análise dos períodos de tempo, foi observada uma queda na eficiência média de 8,62% (2011 para 2016). Os destaques negativos foram confirmados em outros trabalhos sobre o tema, revelando dos aeroportos de Galeão e de Salvador.

Tabela 09 – Estatísticas descritivas de eficiência dos 10 aeroportos concedidos, Brasil, 2011-2016.

Indicadores	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Média	88,12%	94,17%	91,41%	84,95%	80,49%	80,52%
Mediana	91,07%	96,11%	94,12%	88,02%	84,20%	84,19%
Desvio Padrão	5,47%	4,72%	5,92%	6,52%	8,01%	8,49%
Máximo	91,20%	98,27%	95,04%	88,22%	85,03%	85,23%
Mínimo	74,91%	85,26%	80,14%	70,23%	63,71%	61,98%

Fonte: Elaboração Própria.

Conforme os resultados apresentados na Tabela 10 pode-se observar que a média do viés é menor que 10,00%, revelando que há pouca diferença entre o modelo determinístico de eficiência e o robusto. Os aeroportos de Salvador e Galeão registraram um viés de 4,88%, indicando um nível considerável de confiança no modelo determinístico utilizado.

Tabela 10 – Indicadores da média de eficiência corrigidos dos aeroportos, Brasil.

Aeroportos	Média de eficiência	Viés	Média de eficiência corrigida
Belo Horizonte-MG	100,00%	10,13%	89,87%
Brasília-DF	100,00%	10,04%	89,96%

Guarulhos-SP	100,00%	10,04%	89,96%
Salvador-BA	80,57%	4,88%	75,69%
Fortaleza-CE	100,00%	10,17%	89,83%
Galeão-RJ	78,68%	4,88%	73,80%
Natal-RN	100,00%	10,04%	89,96%
Porto Alegre-RS	100,00%	9,87%	90,13%
Florianópolis-SC	100,00%	10,31%	89,69%
Campinas-SP	98,73%	8,69%	90,04%
Média	95,80%	8,91%	86,89%

Fonte: Elaboração Própria.

Outra avaliação feita refere-se à constatação das diferenças de eficiência nos aeroportos quanto ao porte por faixa de passageiros transportados por ano. Assim, os indicadores médios de eficiência dos aeroportos investigados foram calculados para os três portes² (médio, grande e extra grande) no período de 2011 a 2016.

Segundo a ANAC (2007) este conceito está relacionado ao volume de passageiros transportados por ano - aviação geral ou aerodesportiva (pequenas aeronaves) ou, no limite, operação da aviação regional, com aeronaves de médio porte em serviços para os grandes centros. A Tabela 11 mostra a classificação dos aeroportos quanto ao porte, considerando a demanda anual de passageiros.

Tabela 11 – Classificação dos aeroportos quanto ao porte por faixa de passageiros por ano.

Porte	Faixa de demanda anual de passageiros	Aeroportos concedidos
Médio	Entre 1 milhão e 2,9 milhões	Natal e Florianópolis (2011).
Grande	Entre 3 milhões e 7,9 milhões	Salvador (2016), Fortaleza, Porto Alegre (2011, 2013 e 2016), Florianópolis (2012-2016) e Campinas (2011).
Extra grande	Maior que 8 milhões	Confins, Brasília, São Paulo, Salvador (2011-2015), Galeão, Porto Alegre (2012, 2014 e 2015) e Campinas (2012-2016).

Fonte: Elaboração Própria.

² Nenhum aeroporto na amostra foi classificado como pequeno porte.

Para um total de 10 aeroportos avaliados, em 2011, 2 aeroportos foram classificados como médio porte, 3 como grande porte e outros 5 como extra grande. Essa classificação foi alterada em 2012. Nesse sentido, o aeroporto de Florianópolis foi classificado como grande porte, enquanto que os aeroportos de Porto Alegre e Campinas foram classificados como extra grandes. Em 2013, Porto Alegre teve sua classificação alterada para grande porte e, em 2014, foi novamente classificado como extra grande. Nos anos de 2014 e 2015, os aeroportos permaneceram com a classificação inalterada. No entanto, em 2016, Porto Alegre e Salvador passaram a ser classificados como grande porte.

Pode-se observar através da Tabela 12 que a eficiência média dos aeroportos classificados como grande porte reduziu 14,01%. Para aeroportos classificados como médio porte apresentaram queda de 7,56% na eficiência média, enquanto que os extra grandes registraram um diminuição de 5,85%.

Tabela 12 – Média de Eficiência por porte dos aeroportos concedidos, Brasil, 2011-2016.

Variáveis	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Amostra total	88,12%	94,17%	91,41%	84,95%	80,49%	80,52%
Médio porte	91,10%	96,11%	93,98%	88,08%	84,36%	84,21%
Grande porte	89,18%	96,06%	94,25%	87,74%	84,02%	78,68%
Extra Grande	86,30%	93,35%	89,56%	83,71%	78,92%	81,25%

Fonte: Elaboração Própria.

Apesar de muito grande, o aeroporto de Galeão, além de subutilizado, possui um volume de passageiros transportados muito abaixo de sua capacidade. São esses os fatores que o torna ineficiente quanto à utilização de seus recursos.

Em relação aos aeroportos classificados como grande porte houve uma redução média de eficiência de 11,77%. Percebe-se que é uma redução considerável. Entre 2012 e 2016, os aeroportos de médio e grande portes indicaram, respectivamente, reduções de 12,38% e 18,09%. Já os aeroportos extra grandes não tiveram redução média de eficiência (15,45%) ainda maior que 12,96% no período porque apresentaram um aumento na média de eficiência de 2015 para 2016.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados do presente trabalho foram alcançados através da análise envoltória de dados (DEA) com *bootstrap*. A técnica foi aplicada para avaliar a eficiência de 10 aeroportos brasileiros concedidos a partir de um conjunto de dados (2011-2016). A DEA buscou a melhor combinação de *inputs* para produzir maiores resultados, respeitando-se as diferentes escalas de produção. Assim, para cada período avaliado, foi encontrada uma combinação ótima de insumos, que serviu de referência para os aeroportos considerados menos eficientes. Uma combinação ótima implica na otimização de *inputs*, o que significa que os recursos foram utilizados da melhor maneira para os resultados encontrados. É importante ressaltar que os resultados não se tratam de uma eficiência absoluta, ou seja, os aeroportos considerados eficientes são classificados somente dessa maneira no grupo avaliado. Portanto, as combinações ótimas representam as mais eficientes do grupo.

Este trabalho, por sua vez, indicou que os aeroportos de Salvador e Galeão apresentaram, respectivamente, os piores indicadores de eficiência e que 80% dos aeroportos atingiram a escala máxima de eficiência, considerando o modelo DEA sem *bootstrap*.

A análise envoltória de dados aponta que os aeroportos de Salvador e Galeão subutilizaram seus recursos. Assim, esses aeroportos contam com elevado potencial para incrementar o número de passageiros transportados. Cabe salientar que a eficiência apresentada por esses aeroportos deve-se à queda de sua utilização em função da crise econômica que persiste desde 2015.

Revelou-se que há pouca diferença entre o modelo determinístico de eficiência e o robusto. Os aeroportos de Salvador e Galeão registraram um viés de 4,88%, indicando um nível considerável de confiança no modelo determinístico utilizado.

As avaliações mostraram também que a média de eficiência foi maior entre os aeroportos de médio porte no período investigado. Além disso, os aeroportos de médio porte e grandes foram considerados mais eficientes, com base nas variáveis utilizadas. Portanto, os resultados foram obtidos, a partir da combinação ótima de insumos, que é mais relevante do que o porte do aeroporto.

Faz-se necessário refletir também sobre o desempenho dos aeroportos durante o período avaliado em virtude de o país ter sediado dois grandes eventos esportivos, a Copa do Mundo (2014) e Olimpíadas (2016). Embora tenham ocorrido importantes melhorias nos aeroportos das cidades sede, ainda persistem diversos gargalos.

Os resultados apresentados neste trabalho tornam-se relevantes em virtude de três razões. A primeira refere-se ao atual cenário brasileiro de saturação da infraestrutura de transporte aeroportuário. A segunda trata-se da necessidade de grandes investimentos no setor. A terceira diz respeito à importância que o setor possui para a dinâmica do transporte de passageiros e para o bom desempenho da economia brasileira.

Desde 2009, com a implantação do regime de liberdade tarifária, o volume de passageiros transportados cresceu acentuadamente ao estimular a competição entre as empresas aéreas e permitir a oferta de passagens promocionais. Foi a partir desse regime que foram identificadas as deficiências existentes no setor. Assim, os resultados obtidos mostram como estão classificados os aeroportos brasileiros com base em diferentes critérios dos adotados pela ANAC.

Em relação ao porte, este trabalho permitiu concluir que a eficiência média dos aeroportos classificados como grande porte apresentou a maior redução e, em seguida, os de médio e extras grandes.

Além de subutilizado, o aeroporto de Galeão possui um volume de passageiros transportados muito aquém de sua capacidade. São esses os fatores que o torna ineficiente quanto à utilização de seus recursos.

Em consonância com o pequeno número de trabalhos produzidos sobre eficiência de aeroportos brasileiros, a DEA com *bootstrap* é uma técnica pouco aplicada na literatura brasileira. A técnica do *bootstrap* é bastante utilizada em trabalhos internacionais para correção de erros aleatórios inerentes ao conjunto de dados amostrais e gera resultados estatisticamente robustos e consistentes.

Assim, os resultados apresentados nesta pesquisa corroboram com os objetivos propostos e estão de acordo com o rigor metodológico de trabalhos relevantes no âmbito de infraestruturas e da análise envoltória de dados.

Diante disso, esse estudo sugere a aplicação da DEA com *bootstrap* em outros modais (rodoviário, ferroviário, aquaviário, entre outros), assim como a aplicação de outros métodos para avaliação de eficiência com o objetivo de orientar a implementação de políticas públicas capazes de melhorar as condições dos aeroportos e gerar bem-estar para os usuários.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M., MARIANO, E.B. **Avaliação de eficiência dos aeroportos internacionais brasileiros**. In: XXVII Encontro nacional de engenharia de produção, Foz do Iguaçu, 2007.

ALVES, A. M.; RAMOS, T. G.; SANT'ANNA, A. P. **Uma avaliação do desempenho dos times na classificação do campeonato brasileiro de 2008 através de análise envoltória de dados – DEA**. Rio de Janeiro, 2009.

AVELAR, M.M., LEURQUIN, P. **Desafios jurídicos e econômicos da aviação regional no Brasil**. In: Revista brasileira de políticas públicas, v. 6, n.2, Brasília, 2016.

ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil. Demanda na Hora-Pico. Aeroportos da Rede INFRAERO. 1ª ed. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <http://www.anac.gov.br/aceso-a-informacao/biblioteca/arquivos/horapicoforweb.pdf>. Acesso em: 28 de janeiro de 2019.

ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil. Dados Estatísticos. Disponível em: <http://www.anac.gov.br/assuntos/dados-e-estatisticas/dados-estatisticos/dados-estatisticos>. Acesso em: 17 de fevereiro de 2018.

ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil. Concessões. Disponível em: <http://www.anac.gov.br/assuntos/paginas-tematicas/concessoes/natal/concessao-SGA>. Acesso em: 27 de março de 2018.

ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil. Livro Anac 10 anos. Disponível em: <http://www.anac.gov.br/livroanac10anos.pdf>. Acesso em: 12 de julho de 2017.

ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil. ANAC apresenta o Anuário do Transporte Aéreo 2016. Disponível em: <http://www.anac.gov.br/noticias/anac-apresenta-o-anuario-do-transporte-aereo-2016>. Acesso em: 12 de julho de 2017.

ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil. ANAC homologa resultado do leilão dos aeroportos de Porto Alegre, Salvador, Florianópolis e Fortaleza. Disponível em: <http://www.anac.gov.br/noticias/anac-homologa-resultado-do-leilao-dos-aeroportos-de-porto-alegre-salvador-florianopolis-e-fortaleza>. Acesso em: 23 de julho de 2017.

ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil. Planejamento Estratégico. 2010. Disponível em: <http://www2.anac.gov.br/arquivos/ANAC%20Planejamento%20Estrategico.pdf>. Acesso em: 02 de agosto de 2017.

ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil. Disponível em: http://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/decretos/decreto-no-5-731-de-20-03-2006/@@display-file/arquivo_norma/decreto5731.pdf. Acesso em: 28 de dezembro de 2017.

Banker, R. D. (1996). **Hypothesis tests using data envelopment analysis**. Journal of Productivity Analysis, 7(2-3), 139-159. <http://dx.doi.org/10.1007/BF00157038>.

BANKER, R.D.; CHARNES, A. & COOPER, W.W. (1984). **Some models for estimating technical scale inefficiencies in Data Envelopment Analysis.** *Management Science*, 30(9), 1078-1092.

Banister D, Berechman J. **Transport investment and economic development.** London: University College (UCL) Press, London; 2000.

BERECHMAN, J. **Urban and regional economic impacts of transportation investment: a critical assessment and proposed methodology.** *Transportation Research Part A: Policy and Practice*: v. 28A. n4, p. 351-362, Grã Bretanha, 1994.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil, 1988.** Brasília: Senado Federal, Centro Gráfico, 1988. Disponível em: http://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/536043/CF88_EC99_livro.pdf. Acesso em: 14 de outubro de 2017.

CASA CIVIL. **Análise e avaliação do papel das agências reguladoras no atual arranjo institucional brasileiro.** Brasília, setembro de 2003.

CHARNES A; COOPER, W.W.; RHODES, E. **Measuring the efficiency of decision making units.** *European Journal of Operational Research*, v. 2, n. 6, p. 429-444,1978.

CHARNES, A. *et al.* (1994). **Data Envelopment Analysis.** Kluwer Academic Publishers, London.

CNT – Confederação Nacional dos Transportes. **Economia em Foco.** Disponível em: < http://cms.cnt.org.br/Imagens%20CNT/ECONOMIA%20FOCO/economia_em_foco_mar2017.pdf >. Acesso em: 04 de fevereiro de 2018.

CNT – Confederação Nacional dos Transportes. **Plano CNT de Transporte e Logística 2014.** Disponível em: <http://cms.cnt.org.br/Imagens%20CNT/PDFs%20CNT/Plano%20CNT%20de%20Log%20C3%ADstica/Plano%20CNT%20de%20Transporte%20e%20Logistica%202014.pdf>. Acesso em: 04 de fevereiro de 2018.

CNT – Confederação Nacional dos Transportes. **Transporte e Economia: Transporte Aéreo de Passageiros, 2015.** Disponível em: <http://cms.cnt.org.br/Imagens%20CNT/Site%202015/Pesquisas%20PDF/Transporte%20e%20Economia%20Transporte%20Aéreo%20de%20Passageiros.pdf>. Acesso em: 03 de julho de 2017.

CNT – Confederação Nacional dos Transportes. **Transporte e Economia – Transporte Aéreo de Passageiros.** Disponível em: <http://cms.cnt.org.br/Imagens%20CNT/Site%202015/Pesquisas%20PDF/Transporte%20e%20Economia%20Transporte%20A%C3%A9reo%20de%20Passageiros.pdf>. Acesso em: 14 de julho de 2017.

CNT – Confederação Nacional dos Transportes. **Economia em Foco, mar 2017.** Disponível em: http://cms.cnt.org.br/Imagens%20CNT/ECONOMIA%20FOCO/economia_em_foco_mar2017.pdf. Acesso em: 23 de setembro de 2017.

CNT – Confederação Nacional dos Transportes. Economia em Foco, jan 2014. Disponível em: http://cms.cnt.org.br/Imagens%20CNT/ECONOMIA%20FOCO/economia_em_foco_jan2014.pdf. Acesso em: 17 de dezembro de 2017.

CNT – Confederação Nacional dos Transportes. Economia em Foco, abr 2017. Disponível em: http://cms.cnt.org.br/Imagens%20CNT/ECONOMIA%20FOCO/economia_em_foco_abr2017.jpg.pdf. Acesso em: 11 de agosto de 2017.

COOPER, W. W.; SEIFORD, L. M.; TONE, K. "Data Envelopment Analysis: A comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA – Solver Software". Kluwer Academic Publishers, Boston, 2000.

CRESPO, A.F.C. **Eficiência técnica de aeroportos:** uma abordagem focada na infraestrutura aeroportuária – Lado Ar. Trilhas técnicas, Belém, 2014.

DANIEL, L. P.; PREMOLI, M. V. Z.; REZENDE, A.A.; GOMES, A. P. **Análise de eficiência do campeonato brasileiro de futebol série "A" de 2009.** Viçosa, 2011.

DARAIÓ, C.; SIMAR, L. "Advanced Robust and Nonparametric Methods in Efficiency Analysis". Springer. New York, 2007.

DIAS, C.G.; LABEGALINI, L.; MARTINS, R.S. **Eficiência logística e das operações de cargas dos aeroportos brasileiros:** uma aplicação da DEA (Data Envelopment Analysis). Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais-SIMPOI. 11. 2008. São Paulo. **Anais.** Disponível em: <http://pesquisas.face.ufmg.br/nipe-log/wpcontent/uploads/sites/4/2015/11/Artigo14.pdf>. Acesso em: 08 de março de 2017.

DYSON, R. G. *et al.* **Pitfall and protocols in DEA.** European Journal of Operational Research, Amsterdam, v. 132, n. 2, p. 245-259, July 2001.

Farrell, M.J. **The Measurement of Productive Efficiency.** Journal of the Royal Statistical Society, 120, 253-290, 1957.

GOVERNO DO BRASIL. Movimento nos aeroportos brasileiros cresceu 3,85%. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/infraestrutura/2017/05/movimento-nos-aeroportos-brasileiros-cresceu-385>. Acesso em: 08 de agosto de 2017.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Consórcio Voa São Paulo está habilitado para assumir a concessão de cinco aeroportos estaduais paulistas. Disponível em: <http://www.daesp.sp.gov.br/noticia-detalle/?id=20873>. Acesso em: 18 de dezembro de 2017.

GUIMARÃES, E.A.; SALGADO, L.H. **A Regulação do mercado de aviação civil no Brasil.** Rio de Janeiro, outubro de 2003.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: ftp://ftp.ibge.gov.br/Contas_Nacionais/Contas_Nacionais_Trimestrais/Fasciculo_Indicadores_IBGE/2017/pib-vol-val_201704caderno.pdf. Acesso em: 21 de fevereiro de 2019.

INFRAERO – Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária. Disponível em: <http://www.infraero.gov.br/index.php/br/transparencia/concessao.html>. Acesso em: 09 de agosto de 2017.

INFRAERO – Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária. Sétimo Relatório de Comunicado de Progresso – COP 2012-2013. Disponível em: <http://www4.infraero.gov.br/media/551632/cop-infraero-2012-2013.pdf>. Acesso em: 17 de novembro de 2017.

INFRAERO – Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária. Aeroporto Internacional de São Paulo – Guarulhos. Disponível em: <http://www4.infraero.gov.br/aeroportos/aeroporto-internacional-de-sao-paulo-guarulhos-governador-andre-franco-montoro/>. Acesso em: 16 de setembro de 2017.

INFRAERO - Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária. Aeroporto de São Paulo – Campo de Marte. Disponível em: <http://www4.infraero.gov.br/aeroportos/aeroporto-de-sao-paulo-campo-de-marte/sobre-o-aeroporto/historico/>. Acesso em: 18 de julho de 2017.

INVESTE SÃO PAULO – Aeroportos. Disponível em: <http://www.investe.sp.gov.br/por-que-sp/infraestrutura/aeroportos/>. Acesso em: 22 de julho de 2016.

LEI Nº 8.987, DE 13 DE FEVEREIRO DE 1995. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1995/lei-8987-13-fevereiro-1995-349810-norma-1995-349810-pl.pdf>. Acesso em: 03 de setembro de 2017.

LEI Nº 8.987, DE 13 DE FEVEREIRO DE 1995. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil. Disponível em: http://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/leis/lei-no-8-987-de-29-06-1995/@@display-file/arquivo_norma/lei8987.pdf. Acesso em: 27 de dezembro de 2017.

LINS, M.P.E. & L. ANGULO MEZA. **Análise Envoltória de Dados e perspectivas de integração no ambiente de Apoio à Decisão**. Editora da COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 2000.

LOVELL, C. K. “**Production frontiers and productive efficiency**”. In: Fried, A. O., Lovell, A. K., and Schmidt, S. S., editors, *The Measurement of Productive Efficiency*, pp. 3–67. Oxford University Press, 1993.

LOURENÇO, G.M. As privatizações dos aeroportos brasileiros. **IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social**. Disponível em: http://www.ipardes.gov.br/biblioteca/docs/Comunicado_Planejamento_17.pdf. Acesso em:

MELLO, J.C.C.B.S., GOMES, E.G. **Eficiências aeroportuárias: uma abordagem comparativa com análise de envoltória de dados**. Revista de Economia e Administração: v3.n.1, p. 15-23, São Paulo, 2004.

NETO, C.A.S.C. Aeroportos no Brasil: Concessões e investimentos. **Radar: Tecnologia, Produção e Comércio Exterior**: n. 18 p. 45-58, fev. 2012. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/6816/1/Radar_n18_Aeroportos.pdf. Acesso em: 20 de outubro de 2017.

NETO, C.A.S.C. Reflexões sobre investimento em infraestrutura de transporte no Brasil. *Radar: tecnologia, produção e comércio exterior*: n. 47, p. 7-22, out. 2016. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7317/1/Radar_n47_reflex%C3%B5es.pdf. Acesso em: 16 de junho de 2017.

NJOH, A.J. **The development theroty of transportation infrastructure examined in the context of central and west Africa**. *Review of Black Political Economy*: n 36, p. 227-243. Tampa, EUA, 2009.

NORMAN, M. & STOCKER, B. **Data envelopment analysis the assessment of performance**. Chichester, England: John Wiley & Sons, 1991.

PEREIRA, L.C.B. **Análise e avaliação do papel das agências reguladoras no atual arranjo institucional brasileiro**. Brasília, setembro de 2003.

PÉRICO, A.E.; SANTANA, N.B; REBELATTO, D.A.N. **Eficiência dos aeroportos internacionais brasileiros**: uma análise envoltória de dados com *bootstrap*. *Gestão e Produção*: v. 24 n. 2, p 370-381, São Carolos, 2017.

SAC/RS – Secretaria de Aviação Civil do Rio Grande do Sul. Restrições a concessionários de aeroportos. Disponível em: <http://www.aviacao.gov.br/noticias/2013/10/restricao-a-atuais-concessionarios-de-aeroportos-nos-leiloes-de-galeao-e-confins-beneficia-usuarios-e-empresas-aereas/notatecnica33.pdf>. Acesso em: 04 de julho de 2017.

SALGADO, L.H. **Caos aéreo e tragédia dos comuns**: falhas de mercado e de governo. Texto para discussão nº 1388 – IPEA. Brasília, fevereiro de 2009. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs/td_1388.pdf. Acesso em: 22 de agosto de 2017.

SENGUPTA, J.K. **Dynamics of Data Envelopment Analysis**: Theory of Systems Efficiency. University of California, Santa Barbara, 1995.

SIMAR, L. & WILSON, P.W. (1998). **“Productivity Growth in Industrialized Countries”** Working Paper, Department of Economics, University of Texas, Austin, TX 78712, USA.

SIMAR, L., & WILSON, P.W. (1998a). **"Sensitivity Analysis of Efficiency Scores: How to Bootstrap in Nonparametric Frontier Models."** *Management Science* 44(11), 49-61.

SIMAR, L., & WILSON, P.W. (1998b). **"Nonparametric Tests of Returns to Scale, Discussion paper #9814."** Institut de Statistique and CORE, Université Catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve, Belgium.